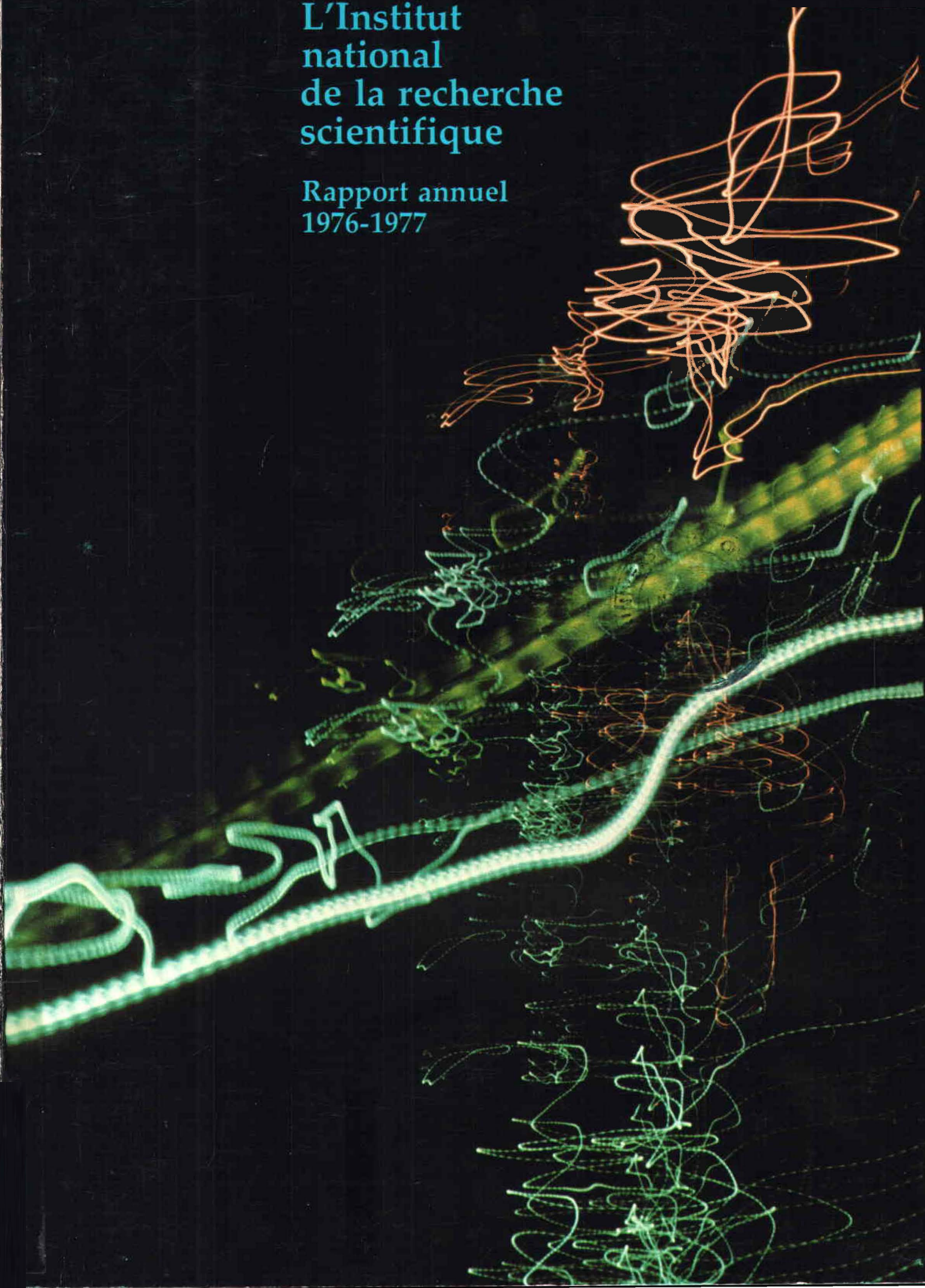


L'Institut
national
de la recherche
scientifique

Rapport annuel
1976-1977



L'Institut national de la recherche scientifique

**Rapport annuel
1976-1977**

**INRS
Eau, Terre et Environnement
SDIS**

Le rapport annuel est publié par le
Secrétariat général de l'Institut
national de la recherche scientifique
(INRS).

Dépôt légal — 1er trimestre 1978
Bibliothèque nationale du Québec

Secrétariat général
Institut national de la recherche
scientifique
Case postale 7500
Sainte-Foy, Québec, Canada
G1V 4C7
(418) 657-2508

Design graphique: Couthuran



Table des matières

LE RAPPORT DU DIRECTEUR DE L'INRS	6
LES RAPPORTS DES CENTRES	
INRS-Eau	10
INRS-Éducation	13
INRS-Énergie	17
INRS-Océanologie	21
INRS-Pétrole	24
INRS-Santé	27
INRS-Télécommunications	30
INRS-Urbanisation	33
LE PERSONNEL	36
LE RAPPORT DES VÉRIFICATEURS	39
LES ÉTATS FINANCIERS	44



Rapport du directeur de l'Institut



L'année 1976-1977 à l'Institut national de la recherche scientifique s'est déroulée sous le signe du changement. En effet, des nominations importantes ont eu lieu à la direction et à l'administration. Le premier directeur de l'Institut, M. Charles-E. Beaulieu, a été nommé président du Conseil d'administration et M. André Lemay lui a succédé à titre de directeur. M. Raymond Dupont est devenu directeur administratif. Tous les membres ont été affligés d'apprendre le décès subit du directeur scientifique, M. Claude Geoffrion, dont la compétence et l'expérience ont assuré à l'Institut une large part de son essor. Les procédures de consultation et de nomination ont eu lieu, cette année, pour lui trouver un successeur, qui sera nommé au cours de l'été 1977.

Malgré les recommandations du Conseil des universités concernant la formule de financement de l'Institut, le ministère de l'Éducation du Québec n'a pas accordé la subvention souhaitée et l'Institut éprouve certaines difficultés à consolider certains secteurs de recherche.

Dans le domaine des relations de travail, l'Institut a paraphé trois conventions collectives de travail avec ses professeurs, ses professionnels et techniciens et ses assistants de recherche. Toutes les parties en cause ont négocié sérieusement, de bonne foi et rapidement ces nouveaux contrats de travail, de telle sorte que les activités ont pu se poursuivre dans un climat propice à la recherche.

Pour la première fois de son histoire, l'Institut a décerné un doctorat «honoris causa». Il fut attribué à M. Arthur Tremblay pour son apport exceptionnel à la réforme de l'enseignement et au développement de la recherche scientifique au Québec.

À l'INRS-Eau, grâce aux techniques de la télédétection, il a été possible d'ajouter une nouvelle dimension à l'étude sur le lac Saint-Jean en adjoignant les nouvelles données acquises à celles qui furent obtenues par les moyens plus conventionnels, au niveau du sol. Les résultats obtenus faciliteront l'étude de grands écosystèmes comme ceux que représentent les vastes lacs et réservoirs du Québec.

Les études relatives à la gestion de la demande en eau ont porté, entre autres, sur la taxation du service municipal «eau» et l'évaluation des fuites dans les réseaux d'aqueduc. Quant au secteur de la séparation des eaux usées et de leur traitement, les travaux n'ont pu se poursuivre à cause d'un manque de ressources pécuniaires.

L'INRS-Eau a aussi effectué des études particulières relativement à la présence du mercure dans certaines eaux québécoises et a collaboré avec le Comité interministériel sur le mercure quant à l'approche stratégique de ce problème au Québec.

Enfin, il ne faudrait pas passer sous silence les activités de recherche concernant la biosimulation, la modélisation, les statistiques et la rationalisation de l'acquisition des données.

Au chapitre de l'enseignement, le Comité des programmes a approuvé le projet de doctorat en sciences de l'eau, qui devrait débiter en 1978.

L'INRS-Éducation, durant l'année 1976-1977, a mené à terme plusieurs projets entrepris durant les quatre premières années de son existence, élargi son champ d'action, mis en place des services et des mécanismes susceptibles d'accroître et d'améliorer ses relations avec sa clientèle, et pris des décisions en vue d'assurer une évolution contrôlée de sa programmation.

Dans le cadre du programme «Instruments de mesure», le centre, en plus de maintenir des liens étroits avec le CIIPME (Centro interdisciplinario de investigaciones in psicologia, matematica y experimental) d'Argentine dans les cadres de travaux conjoints portant sur les styles d'apprentissage, a établi une collaboration, prévue pour s'étendre jusqu'en 1979, avec les IREM (Institut de recherche en enseignement des mathématiques) de Nantes et d'Orléans, pour l'adaptation à la France du questionnaire PERPE-supérieur.

Grâce aux nouveaux programmes d'échanges Québec-Belgique, le centre a pu mettre en marche, avec des chercheurs de l'Université de l'État à Mons, un projet conjoint relatif aux programmes et à la pédagogie de l'enseignement du français, langue maternelle, aux niveaux élémentaire et secondaire.

Parallèlement, le projet «Réalité de la classe de français: étude de cas», qui a débuté en 1976-1977, s'intéresse plus particulièrement à la pédagogie de l'enseignement du français et veut en définir les coordonnées. Ce projet a été l'occasion d'explorer l'approche anthropologique tout en permettant de nouveaux contacts avec des enseignants de la Commission scolaire de Sainte-Foy et d'une institution privée.

Les activités du programme «Évaluation de l'innovation» ont permis de collaborer avec le ministère de l'Industrie et du Commerce du Québec et avec l'IRPEACS (Institut de recherche en pédagogie de l'économie et en audio-visuel pour la communication dans les sciences sociales), laboratoire du CNRS (France), dans le domaine de l'initiation économique; avec l'industrie privée (la compagnie Monroe), pour l'évaluation d'une calculatrice auto-correctrice et, enfin, avec le Conseil du statut de la femme (Québec), à propos de l'évaluation d'un programme de sensibilisation des étudiantes du secondaire au marché du travail.

Il y a eu une première extension de l'expérimentation de SAGE (Système d'apprentissage géré par l'étudiant) en 1976-1977 (2 classes dans une école de la Commission des écoles catholiques de Québec) et une seconde est prévue pour 1977-1978 (3 classes supplémentaires à la CECQ et 17 classes dans deux écoles de la Commission scolaire de Montfort). Ces extensions auront permis au personnel du centre de s'insérer d'une façon plus marquée dans le milieu scolaire et de s'enrichir professionnellement encore davantage au contact d'équipes pédagogiques dont la qualité ne le cède en rien à celle de l'équipe de Sainte-Foy.

En décembre dernier, l'INRS-Énergie a invité le public à visiter ses laboratoires et à rencontrer les chercheurs du centre. Cette rencontre a remporté un franc succès et a permis aux Québécois de se familiariser avec les recherches effectuées.

L'INRS-Énergie et l'INRS-Pétrole ont présenté des mémoires à la Commission parlementaire sur l'énergie. Ces mémoires ont mis surtout l'accent sur la recherche et l'exploration de sources nouvelles ainsi que sur la conservation des sources traditionnelles.

Des progrès notoires ont marqué le cheminement des programmes de l'INRS-Énergie. Ainsi, en interaction laser-matière, les chercheurs ont atteint une puissance de 20 joules (durée de 1,5 ns) sur cible au moyen d'un laser modifié. Une série de diagnostics particuliers et sophistiqués ont été utilisés. Un mini-ordinateur est venu s'ajouter à l'équipement du programme KEMP et on a pu étudier l'influence sur les contenants des impuretés développées dans le plasma.

Quant aux réacteurs à fusion, l'étude des boursoufflures a fait un grand pas, grâce à l'appui financier de la compagnie IBM. En ce qui concerne l'arc soufflé, les travaux effectués présentent des applications directes dans les disjoncteurs. De plus, certains projets conduiront à des applications dans le raffinage de minerais et l'enrichissement du deutérium.

Dans le domaine de l'énergie solaire, des chercheurs, comme suite à une mission en France, ont fait le point quant à son utilisation au Québec.

Reconnu à l'échelon international en fusion nucléaire, le centre a vu plusieurs de ses chercheurs sollicités en vue de participer à des activités diverses de recherche auprès d'organismes du Québec et de l'étranger. À l'inverse, le centre a reçu des chercheurs de laboratoires de pointe comme ceux d'Argonne et de Livermore.

Quant aux étudiants des deuxième et troisième cycles, ils ont pu participer à des projets de recherche poursuivis au centre ainsi qu'à l'Institut de recherche de l'Hydro-Québec, à l'Université du Québec à Trois-Rivières et à l'Université du Québec à Chicoutimi.

La collaboration de l'INRS-Océanologie avec l'Université du Québec à Rimouski et les autres organismes reliés à la recherche océanographique a été intense durant la dernière année. Le nouveau laboratoire océanologique de Rimouski, inauguré en juin dernier, s'avère très utile aux scientifiques du Québec.

Des activités de recherche ont eu trait, entre autres, aux processus hydrodynamiques et sédimentologiques responsables de l'équilibre physique et de l'environnement côtier. D'autres études ont également porté sur le potentiel biolo-

gique de même que sur l'écologie et l'écophysiologie des organismes intertidaux qu'on trouve dans la zone maritime de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. La réalisation de ces travaux a nécessité la participation à diverses croisières océanographiques.

L'INRS-Océanologie a aussi oeuvré à des projets spécifiques qui ont fait appel à de la recherche appliquée en environnement côtier. Ces projets se rapportaient particulièrement à des complexes portuaires et au développement de la zone côtière.

Les chercheurs du centre ont, en outre, collaboré aux études avancées en océanographie de l'Université du Québec à Rimouski, ainsi qu'à l'encadrement d'étudiants à ce niveau.

L'INRS-Pétrole a exécuté, cette année, des travaux commandités par des organismes québécois, canadiens et internationaux. Grâce à une subvention de service du ministère de l'Éducation du Québec (FCAC), le centre a pu aussi réaliser, à l'aide de son microscope électronique (financé par le Conseil national de recherches du Canada et le ministère de l'Éducation du Québec), une gamme d'études spéciales pour le bénéfice de la communauté scientifique québécoise.

La nomination de deux professeurs et l'accueil d'un associé de recherche du ministère de la Santé et du Bien-être social (Ottawa) ont permis l'avancement de programmes de recherche. Ainsi, des progrès marqués ont été accomplis dans les études de la lithostratigraphie comparée, la biostratigraphie, la sédimentologie, la diagénèse organique et minérale et l'exoscopie des quartz.

Notons encore, d'une façon particulière, la coopération entre des chercheurs de l'INRS-Pétrole et ceux de l'Université de Montréal et des Universités du Québec à Trois-Rivières, Rimouski, Chicoutimi et Montréal et du Royal Museum de Toronto. Cette coopération s'est traduite par l'entreprise de projets communs de recherche, soit fondamentale, soit commanditée. Un projet important de recherche fondamentale (diagénèse des carbonates des Basses-Terres du Saint-Laurent) a débuté, en coopération avec l'Université de Bordeaux, grâce à la coopération franco-québécoise.

Que ce soit avec l'Alberta, la Nouvelle-Écosse, Terre-Neuve ou l'Ontario, de nombreux contacts ont été établis avec les chercheurs des autres provinces et ont conduit à deux projets de coopération, l'un, en biostratigraphie avec le Département des mines de la Nouvelle-Écosse, et l'autre, en géochimie organique avec l'Alberta Research Council.

Le centre INRS-Santé a eu la responsabilité, l'été dernier, du contrôle analytique du dopage des athlètes aux Jeux Olympiques de Montréal. Les équipements particuliers, mis en place à cette occasion, servent maintenant à combler les besoins d'analyse dans le domaine de la santé (hôpitaux, etc.).

En psychiatrie, les recherches ont surtout porté sur la thérapie comportementale, la rétroaction biologique, la prévention et le traitement de diverses toxicomanies ainsi que sur les bases biologiques des maladies mentales. L'évaluation de divers programmes de réhabilitation de certaines toxicomanies a retenu plus particulièrement l'attention.

Des travaux divers ont aussi été effectués dans les domaines de la pharmacologie clinique, la biopharmaceutique clinique et la toxicologie industrielle.

Dans le domaine des études avancées, le programme de maîtrise en pharmacologie clinique a été approuvé et pourra débiter en 1978.

Les collaborations de recherche, déjà bien établies avec l'Université du Québec à Trois-Rivières, le centre hospitalier de l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal, se sont poursuivies avec succès.

L'INRS-Santé prépare actuellement avec le Centre hospitalier Louis-H. Lafontaine une nouvelle entente de collaboration afin de mettre davantage en valeur les ressources des deux organismes.

L'inauguration conjointe des locaux et des laboratoires de l'INRS-Télécommunications et de la société de recherches Bell-Northern, à l'Île-des-Soeurs (Verdun), a eu lieu en juin 1976. L'entente de collaboration intervenue entre les deux organismes a été renouvelée durant l'année.

Grâce à cette entente, ce centre a pu poursuivre fructueusement des recherches dans ce domaine de pointe que représentent les télécommunications pour le développement du Québec.

En plus de sa collaboration déjà établie avec l'Université McGill, l'INRS-Télécommunications a également amorcé des travaux de recherche avec l'Université de Sherbrooke.

Les travaux effectués au centre, quant au traitement des signaux numériques, ont permis l'acquisition d'une foule de nouvelles connaissances. Ainsi, la mise au point d'un simulateur de traitement de signaux, le codage de signaux de télévision et la détermination de standards pour la télévision numérique et l'étude générale des communications par image ont été autant d'éléments qui ont fait l'objet de la préoccupation des chercheurs.

La simulation des réseaux de commutation de paquets et l'étude des files d'attente dans le contrôle du trafic ont été des domaines d'intérêt pour le centre dans la recherche relative à la télé-informatique.

Le programme de maîtrise ès sciences en télécommunications se poursuit toujours et certains cours spécialisés ont été offerts aux professionnels oeuvrant dans ce domaine de haute technologie.

Dans le cadre du programme de subvention du Conseil des Arts, l'INRS-Urbanisation s'est vu octroyer, pour les quatre prochaines années, près d'un million de dollars pour une étude sur les nouveaux espaces résidentiels dans les régions de Montréal et de Québec.

Parmi les autres programmes de recherche, des études ont été effectuées sur l'impact de l'immigration au Québec, les migrations interrégionales au Canada, les liens intra et interrégionaux dans le Nord-Ouest québécois et la prévision de l'emploi dans 37 zones de la région de Montréal.

Dans le domaine des transports, une analyse a été réalisée sur les législations existantes au Québec et au Canada. Quant aux loisirs, leur organisation et les équipements sportifs québécois ont retenu l'attention du centre.

Du côté plus spécifiquement urbain, des études ont porté sur la zone de développement et la protection du patrimoine, la spécificité et la convergence des expériences de décentralisation dans la région de Montréal. En ce qui concerne la Communauté urbaine de Montréal, son impact a été étudié quant à l'organisation de certains services. Il va de soi, aussi, que l'implantation industrielle de la région de Montréal fut objet d'analyse.

Une nouvelle série: «Rapports de recherche» est venue s'ajouter aux «Études et Documents» et aux «Cahiers».

Bien que n'ayant pas son propre programme d'études avancées, le centre a accueilli quatre stagiaires en ce qui concerne la maîtrise et le doctorat.

En terminant, signalons que l'INRS devra, au cours de la prochaine année, trouver une solution aux problèmes d'espaces requis par le personnel oeuvrant à Québec. Le développement programmé de l'Institut nécessitera, à court terme, des espaces additionnels importants mais l'hypothèse déjà envisagée de construire un édifice à proximité du Complexe scientifique du Québec ne semble pas, pour le moment, retenir l'attention des autorités concernées.



André Lemay
Directeur de l'Institut national
de la recherche scientifique



L'INRS-Eau vise, depuis sa création, deux objectifs principaux:

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

En 1976-1977, l'INRS-Eau a donc continué à réaliser des recherches commanditées et subventionnées par les gouvernements et des sociétés publiques et privées en vue de les assister dans leurs responsabilités socio-économiques. La poursuite de certains projets a cependant grandement souffert du départ d'assistants de recherche en raison de règles administratives.

L'étude des eaux usées, vaste projet amorcé il y a deux ans avec les Services de protection de l'environnement et maintenant interrompu en dépit de toute son incidence socio-économique, n'a pas reçu le support financier attendu des gouvernements, ce qui a entraîné pour le centre une situation de crise grave en raison des dépenses de fonctionnement et d'investissement déjà engagées pour sa réalisation complète. De plus, le gel des crédits ministériels décrété à l'automne a occasionné un manque à gagner important et le report de projets pour lesquels le centre avait consacré, à la demande des autorités gouvernementales, beaucoup de temps à préparer des propositions.

L'INRS a consenti un léger supplément à la subvention de base du centre pour l'aider à surmonter ses besoins, mais cette subvention est encore insuffisante pour couvrir le coût des obligations résultant des décisions, qui ont présidé à la création et à l'évolution du centre. Le comité de planification de l'INRS-Eau a organisé une journée d'étude au cours de laquelle les professeurs du centre ont pu discuter à fond les solutions qui permettraient de poursuivre la mission qui lui est confiée.

Parmi les faits remarquables touchant la recherche pendant l'année écoulée, mentionnons en premier lieu la présence de visiteurs et de chercheurs étrangers dont le nombre croissant constitue un témoignage de la qualité des activités de l'INRS-Eau. D'importants progrès ont pu être accomplis en hydrologie grâce à la coopération avec la France. Côté urbain, les résultats des travaux ont entraîné une diminution sensible dans la consommation d'eau potable par le public. Plusieurs projets portant sur la qualité du milieu aquatique ont eu pour but la rationalisation de la collecte et l'amélioration du traitement ainsi que de l'interprétation des données, alors que d'autres visaient une meilleure compréhension des écosystèmes aquatiques: citons ceux portant sur les aménagements à la baie de James, sur les réservoirs artificiels au sud du Saint-Laurent et sur le bassin du lac Saint-Jean. Dans ce dernier cas, les recherches qui durent depuis quatre ans subiront un nouvel essor grâce au support des Services de protection de l'environnement. Les recherches en laboratoire ont permis d'améliorer l'utilisation d'organismes et de chaînes alimentaires comme outils de diagnostic de la qualité des eaux. En télédétection, même si peu de progrès méthodologique a été accompli, certaines applications au lac Saint-Jean ont démontré le potentiel de cet outil.

Du côté des programmes de formation, le centre s'est senti des contraintes exercées sur la recherche et n'a pu former autant d'assistants et de techniciens que par le passé. Le climat troublé et nos critères de sélection des universités n'ont pas permis de recruter plus de deux étudiants en première année de maîtrise; cependant, au printemps, les neuf étudiants de deuxième ont terminé leur séjour au centre. Ceux-ci avaient pu séjourner comme stagiaires auprès des employeurs éventuels, cette initiative ayant eu un succès considérable grâce à l'excellente collaboration de tous. Durant l'année, le centre a pu évaluer son programme de maîtrise et, à la lumière des succès de la formule de formation, poursuivra celle-ci après quelques ajustements mineurs.

Le centre a décidé de surseoir au lancement de son programme de doctorat: le support financier qui accompagne l'approbation du programme s'avère nettement insuffisant pour la formule envisagée et l'un ou l'autre devra être revu.

Il faut souligner l'intérêt suscité cette année par les colloques, les séminaires et les conférences du centre qui ont attiré un auditoire dépassant largement l'équivalent de 1000 personnes-heures, sans parler des discussions fructueuses qui s'ensuivaient. Parmi les conséquences de ces activités, on note une plus grande diffusion des publications du centre, et probablement une augmentation de la consultation des chercheurs du centre par les organismes extérieurs.

Les laboratoires du centre ont aussi accru le volume d'analyses d'expertises et de services à la communauté scientifique et aux organismes privés; la réputation acquise fera l'objet l'an prochain d'une publicité dont la préparation est presque terminée.

Le centre a enrichi sa documentation, particulièrement sa banque des publications québécoises; l'édition a permis de diffuser 68 rapports de recherche, thèses et communications scientifiques, ce qui constitue un volume considérable pour l'année écoulée.

Parmi les faits saillants touchant le personnel, il faut souligner le doctorat décerné à Bernard Bobée par l'Université de Toulouse. Pierre Campbell, en congé sabbatique en Angleterre, reviendra à la fin d'août prochain après des recherches sur la dynamique chimique en rivières, alors qu'André Tessier à son tour séjournera à Thonon-les-Bains, travaillant à la rédaction d'un livre et à ses recherches en géochimie. André Caillé qui était détaché depuis deux ans à la direction du comité d'étude gouvernemental sur le Saint-Laurent, a dû remettre sa démission du centre pour se conformer aux règles de l'Institut. L'Office de planification et de développement du Québec a retenu de mai 1977 à juin 1978 les services de Gérard Jones pour produire un bilan des études sur le bassin de la rivière Yamaska. Dominique Mascolo, après six années au centre et à l'étranger, a quitté pour assumer la tâche de directeur général du Conseil de la politique scientifique au gouvernement du Québec.

L'INRS-Eau remercie les organismes et les personnes qui lui ont accordé leur confiance et leur support, ou qui ont collaboré à ses entreprises au cours de l'année écoulée. Le défi de maintenir et d'améliorer l'état de la recherche et de la formation interdisciplinaires en vue de mieux gérer et préserver la ressource eau et d'accroître les connaissances pertinentes, ne peut être assumé sans une étroite collaboration entre le centre et les administrations diverses. L'année 1977-1978 devrait, à notre avis, voir à préciser les rôles, les devoirs et les responsabilités de chacun, tant du point de vue du centre que de son support.

Louis Rousseau
Directeur



L'an V de l'INRS-Éducation aura probablement été une année charnière dans la brève histoire de ce centre.

Constitué comme groupe en 1972, puis comme centre en 1975, l'INRS-Éducation a, en effet, durant l'année 1976-1977, mené à terme plusieurs projets entrepris durant les quatre premières années de son existence, élargi son champ d'action, mis en place des services et des mécanismes susceptibles d'élargir et d'améliorer ses relations avec sa clientèle, et pris des décisions en vue d'assurer une évolution contrôlée de sa programmation.

Projets complétés

Au terme de dix années de travaux entrepris en milieu collégial et poursuivis au centre depuis 1972, l'INRS-Éducation a confié aux Presses de l'Université du Québec la responsabilité de la publication et de la diffusion des produits du programme de recherche PERPE. L'objectif majeur de ce programme était de fournir aux professeurs des niveaux secondaire, collégial et universitaire, un outil valide et fiable pour l'évaluation de l'enseignement par les étudiants (PERPE: *Perceptions Étudiantes de la Relation Professeur-Étudiants*).

L'équipe responsable de la traduction et de la validation du «Classroom Observation Instrument» (COI), développé au Stanford Research Institute (SRI), a produit son rapport final à l'automne 1976, rendant ainsi accessible aux chercheurs francophones un instrument pour la mesure des comportements des professeurs et des élèves en situation d'enseignement collectif ou individualisé.

C'est aussi à l'automne 1976 qu'ont paru les rapports finals d'un projet portant sur la mesure critériée des apprentissages et d'un autre sur l'évaluation du programme PERFORMA de l'Université de Sherbrooke.

La Revue des Sciences de l'Éducation publiera, avant la fin de 1977, l'essentiel des deux rapports finals des projets «SCRI-COI» et «Tests critériés».

Au printemps de 1977, est parue la première tranche du rapport final d'une étude clinique de l'enseignement du français, langue maternelle, au niveau secondaire. Menée de 1973 à 1976, cette étude a porté sur

les programmes, la pédagogie, les apprentissages, les perceptions étudiantes et les besoins des enseignants.

Au printemps 1977, l'INRS-Éducation remettait à la Télé-Université un rapport qui fait la synthèse des travaux d'évaluation ayant porté, de 1973-1976, sur divers aspects et activités de la TELUQ et qui présente une quarantaine de recommandations découlant de cette synthèse.

Enfin, trois projets du programme SAGE (Système d'Apprentissage Géré par l'Étudiant) ont été menés à terme en 1976-1977.

D'abord, le projet Anglais, langue seconde, qui a donné lieu à une dernière évaluation, d'une part, de la congruence entre les objectifs d'apprentissage proposés aux élèves et les tests pour mesurer l'atteinte de ces objectifs et, d'autre part, de la pertinence du contenu des documents d'apprentissage en fonction des objectifs proposés.

Ensuite, le projet SAGE-Français dont l'équipe a procédé à une révision en profondeur de la plupart des quelques 350 documents pédagogiques produits depuis 1973. Cette révision a touché tant le contenu linguistique des documents que leur présentation pédagogique et a largement utilisé, en plus de l'expertise d'un linguiste, les données empiriques fournies par l'observation des apprenants et la consultation des enseignants qui ont utilisé les documents de SAGE durant trois ans. Cette révision a tenu compte, de plus, de la question des droits d'auteur, de sorte que plusieurs textes écrits ou enregistrés ainsi que de nombreuses illustrations ont dû être remplacés au rythme des restrictions imposées par les maisons d'édition. La révision a enfin comporté la reformulation des objectifs et l'analyse empirique des tests critériés.

Enfin, 1976-1977 aura été la troisième et dernière année d'expérimentation du système à la Commission scolaire de Sainte-Foy. Le rapport d'évaluation de cette troisième année paraîtra à l'automne 1977. Les années d'expérimentation à Sainte-Foy auront été, pour les chercheurs de l'INRS-Éducation, une source certaine d'enrichissement grâce aux contacts réguliers qu'ils ont maintenus avec une équipe pédagogique de haute qualité professionnelle.

Champ d'action élargi

Les quatre programmes de recherche du centre ont élargi leur champ d'action en 1976-1977.

Programme Instruments de Mesure

En plus de maintenir des liens étroits avec le CIIPME (Centro Interdisciplinario de Investigaciones in Psicología, Matematica y Experimental) d'Argentine, dans les cadres de travaux conjoints portant sur les styles d'apprentissage, le centre a établi une collaboration, prévue pour s'étendre jusqu'en 1979, avec les IREM (Institut de recherche en enseignement des mathématiques) de Nantes et d'Orléans, pour l'adaptation à la France du questionnaire PERPE-supérieur.

Programme Enseignement du Français

Grâce aux nouveaux programmes d'échanges Québec-Belgique, le centre a pu mettre en marche, avec des chercheurs de l'Université de l'État à Mons, un projet conjoint relatif aux programmes et à la pédagogie de l'enseignement du français, langue maternelle, aux niveaux élémentaire et secondaire.

Parallèlement, le projet «Réalité de la classe de français: étude de cas», qui a débuté en 1976-1977, s'intéresse plus particulièrement à la pédagogie de l'enseignement du français et veut en définir les coordonnées.

Programme Évaluation de l'Innovation

Les activités de ce programme ont permis une collaboration avec le ministère de l'Industrie et du Commerce du Québec et avec l'IRPEACS (Institut de Recherche en Pédagogie de l'Économie et en Audiovisuel pour la Communication dans les Sciences sociales), laboratoire du CNRS (France), dans le domaine de l'initiation économique; avec l'industrie privée (la compagnie Monroe), pour l'évaluation d'une calculatrice auto-correctrice; enfin, avec le Conseil du Statut de la Femme (Québec), à propos de l'évaluation d'un programme de sensibilisation des étudiantes du secondaire au marché du travail.

Programme SAGE

Il y a eu une première extension de l'expérimentation de SAGE en 1976-1977 (2 classes dans une école de la Commission des Écoles Catholiques de Québec) et une seconde

est prévue pour 1977-1978 (3 classes supplémentaires à la CECQ et 17 classes dans deux écoles de la Commission scolaire de Montfort). Ces extensions auront permis au personnel du centre de s'insérer d'une façon plus marquée dans le milieu scolaire et de s'enrichir professionnellement encore davantage au contact d'équipes pédagogiques de haute qualité.

Services et mécanismes nouveaux

Quatre services ou mécanismes susceptibles d'élargir ou d'améliorer les relations du centre avec ses diverses clientèles ont été soit créés, soit réaménagés durant 1976-1977.

Au début de l'automne 1976, l'INRS-Éducation se dotait d'un service de liaison, principalement responsable d'acheminer du centre aux publics intéressés toute information pertinente sur les activités du centre et de transmettre au centre toute expression de besoins ou d'opinions de ces mêmes publics. En 1976-1977, l'agent de liaison a pu répondre à la presque totalité des demandes d'information soumises au centre; elle a pris la responsabilité d'une opération d'envergure qui avait pour objet d'obtenir de 86 maisons d'édition québécoises, américaines et européennes, la permission d'utiliser des extraits de leurs publications dans les documents pédagogiques expérimentaux de SAGE; elle a enfin assumé la coordination du service de traitement informatisé des réponses aux questionnaires PERPE, service que le centre continue d'offrir aux écoles, collèges et universités qui souhaitent s'en prévaloir.

À la fin de l'automne 1976, le centre créait son comité de liaison. Ce comité a comme mission principale de faire connaître aux chercheurs de l'INRS-Éducation les besoins et priorités du Québec en éducation et de donner son avis sur la pertinence des travaux poursuivis au centre. Sont membres de ce comité de liaison, des personnes appartenant à l'un ou l'autre des organismes suivants; Centrale de l'Enseignement du Québec, Conseil Supérieur de l'Éducation, Fédération des Comités de Parents du Québec, Fédération des Commissions Scolaires Catholiques du Québec, Ministère de l'Éducation (Direction générale du développement pédagogique), Ministère de la Fonction

Publique (Direction générale des ressources humaines), Mouvement Desjardins. Ce comité a tenu deux réunions en 1976-1977 et n'a pas été sans éclairer les décisions prises en regard de la programmation à moyen terme de la recherche au centre.

Au début de l'hiver 1977, l'assemblée des membres approuvait une proposition conjointe du directeur du centre et des responsables du Service de documentation à l'effet de reprendre la classification de nos collections et de mettre en marche les mécanismes d'adhésion au système Badaduq (Banque de données à accès direct de l'Université du Québec). Cette double décision visait à rendre les collections spécialisées de l'INRS-Éducation plus facilement accessibles aux chercheurs du réseau de l'Université du Québec et à faciliter aux chercheurs du centre l'accès aux collections des autres constituantes. Le Service de documentation du centre a de plus déposé une demande de subvention au programme FCAC. Cette subvention permettrait aux chercheurs et aux professionnels de l'enseignement du Québec qui n'appartiennent pas au réseau de l'UQ, de profiter des ressources et des services de documentation de l'INRS-Éducation.

Prospectives: Évolution contrôlée de la programmation

Un des dangers qui guettent un centre de recherche est la prolongation de projets auxquels on n'arrive pas à mettre fin et qui, le temps passant, risquent de répondre moins adéquatement aux besoins du milieu. Par contre, deux des difficultés majeures d'un centre qui veut renouveler sa programmation sont l'identification des besoins réels d'un milieu en constante évolution et le ressourcement des chercheurs qui doivent assumer de nouvelles tâches. La prudence et une saine utilisation des fonds publics invitent, d'une part, à ne pas clore trop rapidement des programmes majeurs de recherche de peur que les ressources qu'on y a investies ne portent pas tous leurs fruits et, d'autre part, à ne point précipiter le lancement de nouveaux programmes, compte tenu du temps nécessaire pour permettre la réorientation des chercheurs et pour s'assurer que les besoins du milieu, exprimés ou perçus, ne sont pas factices ou superficiels.

En 1976-1977, l'INRS-Education a pris des mesures qui lui semblent susceptibles de favoriser une évolution contrôlée de sa programmation. Ces mesures peuvent être regroupées sous trois titres: l'évolution du personnel, l'ouverture de nouveaux dossiers et la mise en marche du processus de fermeture d'un programme majeur.

L'évolution du personnel

Afin de faciliter le ressourcement du personnel, les chercheurs du centre ont consenti à ce que deux des huit professeurs en place le 15 août 1976 profitent d'un congé sabbatique d'un an en 1976-1977 et à ce qu'un des cinq professionnels en poste à la même date obtienne un congé de perfectionnement à demi-temps durant la même période.

L'ouverture de nouveaux dossiers

L'assemblée des professeurs et l'assemblée des membres de l'INRS-Education, après avis favorable du comité de liaison du centre, a accepté que de nouvelles pistes de recherche soient explorées en 1977-1978.

C'est ainsi que débutera, en juin 1977, un projet de recherche de nature plutôt fondamentale, sur les «solutions universelles en analyse factorielle». Ce projet a fait l'objet d'une subvention du CNRC.

De même, trois projets de recherche constitueront en 1977-1978 l'embryon d'un nouveau programme de recherche en éducation permanente. Ces projets portent sur l'éducation économique, l'entraînement autodidacte à la résolution de problèmes et l'identification des stades de développement de l'adulte.

Mise en marche du processus de fermeture d'un programme majeur

Le programme SAGE en sera, en 1977-1978, à sa cinquième année d'opération. On y aura consacré, au terme de cette cinquième année, plus d'un million de dollars provenant en totalité des fonds publics.

Le personnel du centre, qui consacre ses énergies à SAGE depuis quatre ans, a des raisons multiples d'être satisfait. Ce programme a réussi à mettre au point une alternative — que l'évaluation permet de considérer comme efficace — à l'enseignement collectif. Pour y arriver, l'équipe oeuvrant dans le programme a dû développer un ample matériel

pédagogique, sans lequel l'opérationnalisation de SAGE ou son implantation dans des classes régulières, n'aurait tout simplement pas été possible. De fait, la plus grande partie des sommes utilisées dans SAGE l'a été pour assurer le développement du matériel d'enseignement et d'apprentissage.

Devant le fait que le matériel didactique nécessaire pour l'apprentissage du français et de l'anglais, langue seconde, a été, entre juin 1973 et mai 1977, développé, expérimenté, révisé, ré-expérimenté et révisé une seconde fois et que le tiers du matériel requis pour les mathématiques était développé au printemps 1977, l'assemblée des professeurs de l'INRS-Education, l'assemblée des membres du centre et le comité directeur de SAGE se sont arrêtés pour tenter de définir une politique d'évolution de ce programme majeur de recherche et de développement.

C'est à l'unanimité que ces trois groupes ont jugé que l'année 1977-1978 devrait être la dernière année de SAGE consacrée au développement de matériel pédagogique (en mathématiques et en sciences, humaines et naturelles), que le nombre de projets du programme SAGE devrait diminuer en 1977-1978 (ce programme ne comprendra que cinq projets en 1977-1978, au lieu de dix en 1976-1977) et être restreint davantage encore en 1978-1979 (l'on compte réduire SAGE à deux projets cette année-là, axés sur l'étude des problèmes de dissémination et sur l'évaluation).

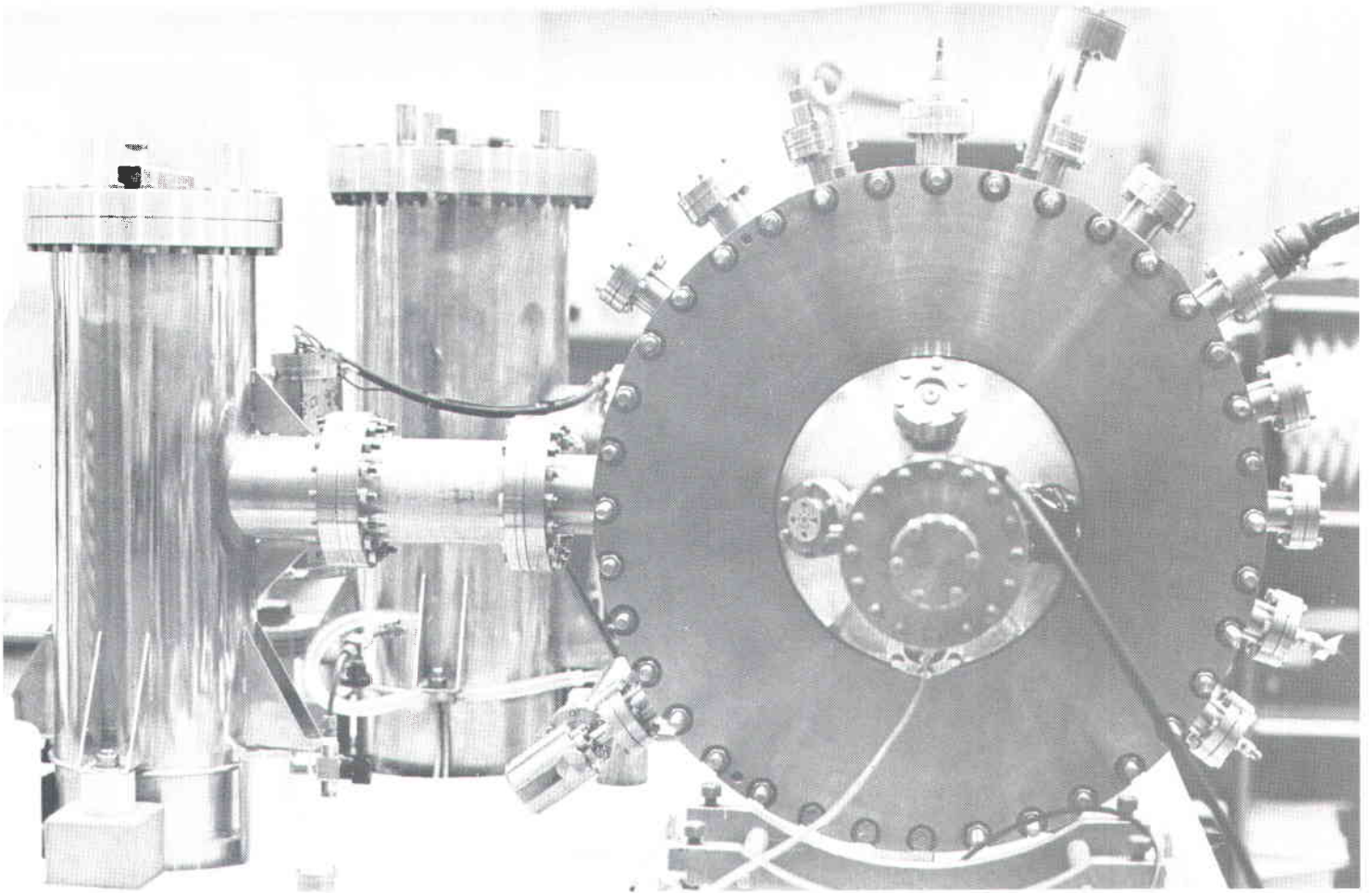
Ainsi donc, les chercheurs du centre, en vue d'assurer une certaine évolution de leur programmation, ont mis en marche, à la fin de 1976-1977, le processus de fermeture du programme qui a été, depuis 1974, la «marque de commerce» de l'INRS-Education.

Résumé et conclusion

Production d'importants rapports finals, champ d'action élargi pour tous les programmes du centre, mise en place de services nouveaux capables de maintenir le centre en relations étroites avec ses diverses clientèles, exploration de nouveaux horizons, premier pas vers la fermeture de SAGE: voilà qui mène à dire que l'an V de l'INRS-Education a été une très bonne année de son histoire et qu'il permet d'espérer un an VI encore plus fructueux.

Gilles Dussault
Directeur

INRS-Énergie



Malgré de sévères restrictions budgétaires, l'année 1976-1977 témoigne d'un progrès soutenu dans les quatre programmes de recherche au centre INRS-Énergie.

Les expérimentateurs du programme *Interaction laser-matière* ont été satisfaits du rendement de leur grande chaîne laser CO₂ (12 joules, 1.5ns). Leur laser diagnostique à rubis (2mJ, 20ps) a été synchronisé avec la chaîne principale à une précision d'environ 100 ps (limite de la mesure). Au printemps 1977, l'équipe obtenait les premières mesures de l'interaction avec des cibles de polyéthylène par photographie Schlieren. Ces résultats préliminaires indiquent la possibilité d'une modification du profil du plasma devant la cible par la force pondéromotrice du champ électrique de l'onde incidente.

Dans l'autre expérience du programme, celle de l'interaction laser-matière en présence d'un champ magnétique intense, l'étudiant Jean Geoffrion a mesuré une émission anormale dans l'infrarouge. Le laser CO₂ fournit 15J en 50ns et l'interaction se fait avec une cible de polyéthylène dans un champ magnétique de 150 k gauss. L'émission anormale est fonction du champ magnétique. L'interférométrie March Zender et des mesures de l'émission X ont également été faites.

Au plan théorique, M. Jean-Noël Leboeuf, étudiant, a terminé ses études de doctorat sur l'effet d'une pompe sous-seuil sur les fluctuations dans un plasma. M. Duc-Long Nguyen a également terminé ses études de doctorat sur les interactions à quatre ondes dans un plasma. Il travaille actuellement comme boursier post-doctoral sur la théorie de la modification du profil par le rayonnement laser. Un autre boursier post-doctoral arrivé cette année, le Dr Bruce Nickerson, étudie avec M. T.W. Johnston, professeur, les solitons de surface.

M. H. Pépin a fait progresser l'étude de l'interaction laser CO₂-cible comme source de rayons X. Après avoir établi les mesures des spectres avec différentes cibles, on a conclu que cette source ponctuelle de rayons X n'est intéressante qu'avec un laser de répétition rapide et de grand flux. Durant les six derniers mois, M. Pépin a travaillé à l'École Polytechnique de Paris, avec l'équipe sur l'interaction laser-matière.

Les résultats des chercheurs du programme *Interaction laser-matière* ont été rapportés à plusieurs conférences nationales et internationales (American Physical Society à San Francisco, Anomalous Absorption à Ann Arbor, Laser-Matter Conference à Palaiseau, Congrès annuel de l'Association canadienne des physiciens à Saskatoon).

L'équipe composée de B. Grek, T.W. Johnston, K.J. Parbhakar, H. Pépin et F. Rheault s'est accrue par l'arrivée, à l'automne 1976, du Dr François Martin. À l'équipe technique, constituée de J. Gauthier, P. Pelletier et J.-G. Vallée, s'est joint M. P.-P. Mercier.

L'année 1976-1977 a marqué un important pas en avant pour le programme KEMP. D'abord, la machine KEMP II a été remise en service après un arrêt prolongé qui avait été nécessaire pour remplacer le système de bobines. L'expérience est maintenant contrôlée en partie par un mini-ordinateur. Nous avons étudié l'effet du gaz absorbé sur les parois sur l'évolution de la densité du plasma. Nous prévoyons concentrer nos efforts, dans l'année qui vient, sur la mesure de la température des électrons et des ions du plasma. L'étudiant Pierre Couture a mis en service une machine à plasma à double cusp pour étudier le bouchage électrostatique magnétique d'un système avec cusps asymétriques.

Du point de vue théorique, l'étude de l'équilibre de Vlasov dans KEMP II est terminée et a été publiée. Malgré les raffinements, la densité prédite par la théorie est d'un ordre de grandeur plus faible que celle qui a été mesurée au cours de l'expérience. Plus récemment, une étude des trajectoires électroniques et ioniques dans KEMP II a été commencée pour évaluer les effets nonadiabatiques du confinement. L'importance des effets miroirs est aussi à évaluer.

L'année qui se termine a aussi été profitable du point de vue des échanges avec l'extérieur. Le Dr Magdi Schoucri, de l'Université Laval, a entrepris une étude de simulation sur ordinateur de la machine KEMP II, en collaboration avec certains chercheurs du groupe. MM. J.-M. Larsen et B.L. Stansfield,

professeurs, ont visité les laboratoires de Grenoble et de Fontenay-aux-Roses, de l'Association Euratom-C.E.A., dans le cadre des échanges de collaboration franco-québécoise. Nous avons aussi organisé une rencontre avec les Drs R. Moir, du Lawrence Livermore Laboratory, et T. Dolan, de l'Université du Missouri, sur l'orientation du programme KEMP. Mentionnons, finalement, la présentation de communications aux congrès de la division de physique des plasmas de l'American Physical Society (San Francisco, novembre 1976), ACFAS (Trois-Rivières, mai 1977), Plasma Science IEEE (Troy, N.Y., mai 1977), Association canadienne des Physiciens (Saskatoon, juin 1977).

L'équipe permanente du programme KEMP est restée inchangée en 1976-1977, avec J.-M. Larsen, B.L. Stansfield, B.C. Gregory, B. Bergevin, J.-P. Matte et Y. Lafrance. Michel DuSablón s'est joint à Pierre Couture comme étudiant attaché au programme.

Pour le *programme Technologie des réacteurs à fusion* (TRF), l'année 1976-1977 a marqué le début d'un travail de trois ans, financé par la compagnie IBM Canada, sur l'étude de la formation de microbulles lors de bombardement par des ions d'hélium. Ce travail s'insère dans les travaux de recherche sur les effets des particules sur les parois intérieures des réacteurs à fusion. En relation également avec ces problèmes et en collaboration avec le groupe du Dr M. Kaminsky, de l'Argonne National Laboratory, les chercheurs du programme TRF ont établi qu'aux énergies de bombardement (l'hélium sur le niobium) inférieures à 50 keV, les calottes des cloques sur la surface de la cible de niobium sont deux fois plus épaisses que prévu. Un gonflement de la surface de la cible a été détecté avec un interféromètre à laser avant l'apparition des cloques. Cette technique d'interférométrie sera appliquée aux cibles érodées pour estimer le taux de pulvérisation.

Les travaux sur la commandite de la Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCEA) se sont poursuivis. Alors que les deux premières années avaient porté sur les études par simulation et sur la mise au point des systèmes de mesures, cette année a permis d'effectuer les premières mesures expérimentales

sur un béton de blindage. Des différences importantes dans l'atténuation des neutrons de 14 MeV ont été mesurées selon la quantité d'eau dans les bétons de blindage.

Vers la fin de l'année 1976-1977, le travail sur la simulation des cascades de collisions atomiques a été repris et certaines améliorations ont été apportées dans le code. Les dommages causés par les ions légers dans divers métaux ont été étudiés.

L'étude de bombardement des composantes optiques en NaCl par des neutrons de 14 MeV a mis en évidence une bande d'absorption dans le visible. Cette bande disparaissant après plusieurs heures à la température ambiante. Par contre, on n'a pu observer de bande d'absorption dans l'infrarouge, peut-être parce que les mesures ont été effectuées plusieurs heures après l'irradiation neutronique. La transmission infrarouge sera bientôt mesurée pendant le bombardement.

Sur la scène internationale, les membres de l'équipe TRF ont participé à un «Round Robin» sur la détection de particules légères implantées dans les régions de surface. La technique mise au point en collaboration avec le Laboratoire de physique nucléaire de l'Université de Montréal s'est avérée l'une des meilleures et la seule pouvant détecter simultanément l'hydrogène et le deutérium. Les résultats de cette technique de mesure de profils de concentration ont contribué à éclairer le mécanisme de formation de cloques.

Les résultats du travail des chercheurs du programme TRF ont été présentés à des conférences nationales et internationales au cours de 1976-1977 (9th Symposium on Fusion Technology, Garmisch; American Vacuum Society, Chicago; 3rd Conference on Ion Beam Analysis, Washington; Séminaire canadien sur les surfaces, Kingston).

M. Gilles Abel s'est joint au programme TRF remplaçant M. André Jacob. Les membres de l'équipe sont maintenant: J.-G. Martel, R.-G. St-Jacques, B. Terreault, G. Abel, G. Gobeil, J.-P. St-Germain et G. Veilleux.

Le *programme Applications*. Dans le secteur des plasmas industriels, les mesures de l'interférométrie ont permis la découverte d'une gaine

entourant l'arc soufflé par champ magnétique (commandite de l'Institut de Recherche de l'Hydro-Québec (IREQ)). Cette gaine de chaleur qui précède l'arc lumineux explique les difficultés d'ensemencement de l'arc avec des microparticules solides. Ce nouveau phénomène a fait grandement progresser la compréhension du comportement de l'arc.

L'interférométrie a également été employée dans les études des fours à plasma, dans le cadre du programme «Action concertée». La gaine de gaz chaud autour de l'arc transféré, mise à jour récemment, joue un rôle important dans la stabilité de l'arc et dans son ensemencement avec des minerais. Un arc transféré de 50kW est obtenu régulièrement. La chambre d'interaction du four à plasma est en construction. Le progrès considérable du projet fut rapporté au Congrès «Plasma Science — IEEE», à Troy, au printemps. Ce projet sera bientôt présenté à un congrès à Limoges.

Le troisième projet dans le secteur des plasmas industriels est celui du tube à choc vertical. L'entraînement des microparticules par l'onde de choc est étudié. Une théorie sur le refroidissement du plasma de l'onde de choc par les particules a été développée. L'expérience de l'extinction d'un arc par le choc (seul ou ensemencé) sera bientôt tentée. Le progrès de ce projet sera rapporté au Congrès sur les tubes à choc, à Seattle, en juillet 1977.

Finalement, en plasmas industriels, le programme «Applications» fabrique, pour la Compagnie Fer et Titane, de Tracy, un microprocesseur pour le contrôle et les mesures des fours à arc.

Le deuxième secteur du programme est celui de la séparation isotopique par laser. Une expérience préliminaire a été conçue pour vérifier les résultats d'une équipe israélienne qui a rapporté la photodissociation sélective de l'isotope lourd d'aldéhyde formique à l'aide d'un laser au CO₂. Malgré un grand soin expérimental, les résultats du groupe israélien n'ont pas été retrouvés. Par ailleurs, l'interprétation des mesures faites jusqu'ici a été rendue difficile à cause de différents phénomènes. Les différents problèmes commencent à se résoudre, mais il est trop tôt pour se prononcer sur les perspectives.

Finalement, le troisième secteur du programme englobe tous les dossiers sur l'actualité énergétique et toutes les activités connexes. M. B. Jean, professeur, joue un rôle important dans la controverse sur l'énergie solaire au Canada. Dans ce contexte, il a donné, à titre d'invité spécial, une conférence au Centre culturel de l'Ambassade du Canada à Paris et au Consulat du Canada à Marseille.

Les chercheurs du centre ont soumis un mémoire à la Commission parlementaire sur la politique énergétique en février.

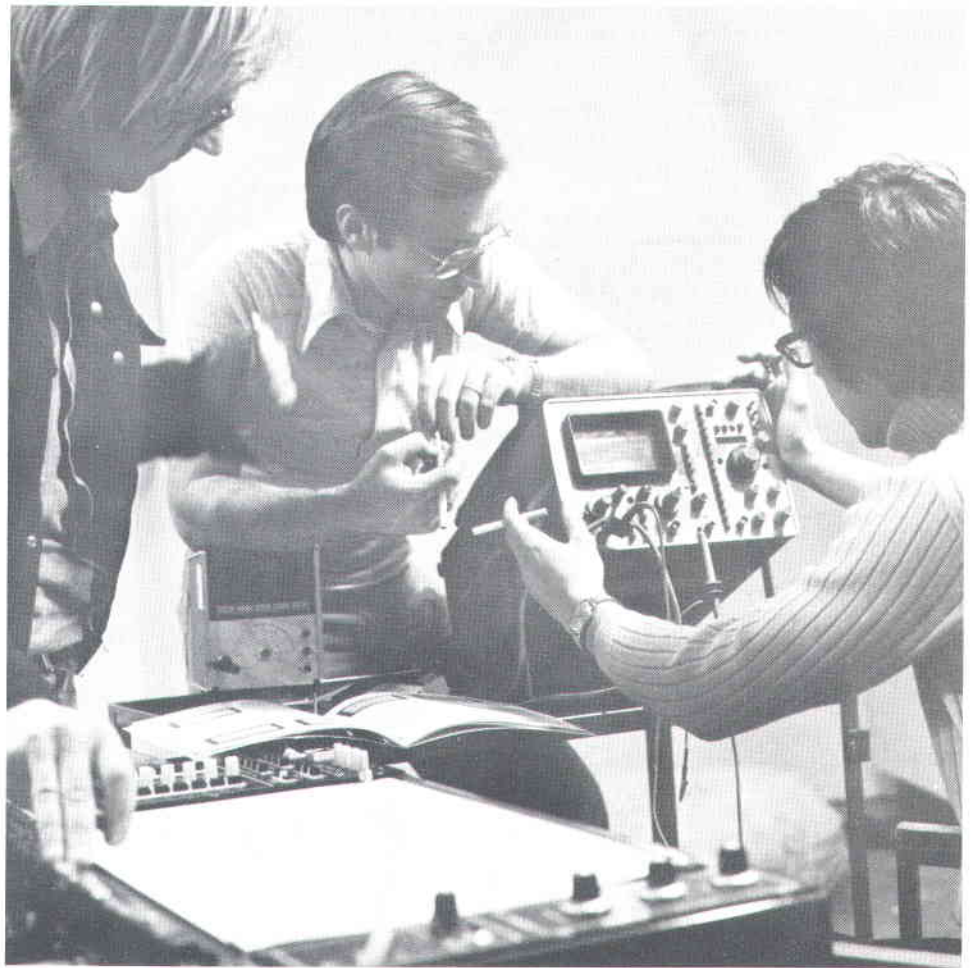
M. R. Fong s'est joint, au cours de l'automne, aux membres du programme «Applications». Le statut du Dr Hubert Mercure a changé: alors qu'il était boursier post-doctoral, M. Mercure est devenu associé de recherche à la fin de 1976-1977. Les autres membres de l'équipe sont: B. Jean, K. Dimoff, H.H. Mai, J.-M. Guay et L. Bernier (étudiant).

La collaboration avec l'Institut de recherche de l'Hydro-Québec, l'Université du Québec à Trois-Rivières et l'Université du Québec à Chicoutimi, a favorisé la poursuite de projets de recherche dont sept au niveau de la maîtrise et huit au niveau du doctorat.

Pendant l'année, deux étudiants ont obtenu leur doctorat et six étudiants, leur maîtrise. Vingt et un (21) rapports internes ont été préparés et le nombre cumulatif de publications dans les revues scientifiques avec jury est passé de 82 à 93. Neuf (9) conférences sur invitation furent données et dix-huit (18) autres conférences furent présentées à titre de contribution à divers congrès.

Le 4 décembre 1976, le Centre ouvrait ses portes au public. Environ 400 visiteurs ont pu suivre les démonstrations et les explications des expériences présentées. Dans le cadre de son programme de conférences, le centre a accueilli 23 conférenciers.

Brian C. Gregory
Directeur



En 1976-1977, les activités de l'INRS-Océanologie ont été partagées entre la recherche fondamentale orientée, la recherche appliquée et les services à la communauté.

De partager nos efforts entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée nous place dans le dilemme de devoir confronter le peu de connaissances que nous avons du milieu marin avec les besoins de développement de plus en plus pressants de notre société industrielle. Ce problème n'est pas particulier à l'INRS-Océanologie; il est partagé par tous les océanographes. Si la Baltique est essentiellement morte, au point de vue biologique, et la Méditerranée, à un stade avancé de détérioration, nous nous demandons quel est l'avenir de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent qui forment, eux aussi, une mer intérieure particulièrement vulnérable.

Les projets de développement du milieu marin au Québec sont présentement focalisés sur le littoral et se traduisent par divers projets de complexes portuaires. En participant activement à des études de planification pour prévoir l'impact de ces projets sur le milieu marin, nous sommes amenés à faire des mises en garde sur la complexité et la fragilité du système Estuaire-Golfe. On peut déjà montrer que la répartition géographique de certaines substances polluantes est visiblement reliée à la localisation d'industries spécifiques.

Sans être pessimistes, nous sommes bien conscients que les mises en garde des scientifiques ne peuvent, au mieux, que retarder les échéances, puisque notre système social est essentiellement basé sur une augmentation continue de la production. Tout en continuant de souligner les dangers qui menacent notre environnement marin, nous comptons, à long terme, offrir une contribution plus positive en poursuivant des recherches qui permettront de comprendre le cheminement complexe des substances polluantes d'un échelon à l'autre de l'environnement marin. C'est cette perspective qui oriente l'ensemble de notre recherche fondamentale.

Notre recherche appliquée a porté, au cours de l'année, sur les trois principaux projets québécois de développement dans l'Estuaire et le Golfe: soit un superport pétrolier sur la rive sud du Saint-Laurent,

un superport pour le vrac solide à Gros-Cacouna et un port pour le transport du sel produit par SOQUEM aux Îles-de-la-Madeleine. L'INRS-Océanologie réalise ainsi un de ses principaux objectifs en participant activement au développement du Québec.

Le Laboratoire Océanologique de Rimouski, dont l'INRS est le maître d'oeuvre, est à la disposition de tous les chercheurs en océanographie, et contribue d'une façon importante au développement de la recherche océanographique québécoise. L'INRS-Océanologie a aussi pu offrir divers services à la recherche au cours de l'année 1976-1977.

L'aménagement côtier est le thème qui caractérise l'ensemble des activités de recherche de l'INRS-Océanologie, lesquelles portent autant sur l'exploration, l'exploitation, que sur la conservation des ressources.

Tout en étant orientés, plusieurs projets de recherche de l'INRS-Océanologie sont de nature fondamentale et exploratoire. L'environnement marin de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent est plus riche mais aussi plus complexe que l'environnement océanique.

Une série de projets portent sur le potentiel biologique qui est à la base même de la vie marine. Certains travaux étudient les variations spatio-temporelles des particules en suspension de même que les relations trophiques entre le zooplancton et le matériel particulaire en suspension et aussi la biomasse et la composition biochimique du seston. D'autres travaux sur le zooplancton portent sur la physiologie de même que sur le chimiotactisme et la nutrition des organismes. Nous concentrons nos recherches au niveau du zooplancton parce que ces organismes sont le premier palier de la chaîne animale dans le milieu marin; leur rôle est déterminant pour toute l'évolution de la vie marine.

La faune benthique, étant sessile, est un excellent indicateur de la qualité du milieu marin. Des travaux systématiques sont poursuivis dans ce domaine. Certains travaux portent sur la distribution et l'abondance de l'épifaune benthique dans l'Estuaire et le nord-ouest du Golfe ainsi que sur les ressources littorales du parc Forillon. D'autres études ont permis de déterminer

quantitativement l'influence des conditions physiques sur le développement des populations intertidales de l'estuaire du Saint-Laurent.

Les travaux de sédimentologie poursuivis à l'INRS-Océanologie portent sur des problèmes littoraux; ils concernent la sédimentation dans le port de Gros-Cacouna et la dynamique des sédiments sablonneux dans la région de Trois-Pistoles.

La recherche reliée à l'exploitation des ressources marines est essentiellement commanditée. Ce sont des travaux de recherche appliquée qui sont jusqu'à maintenant reliés à des projets d'aménagement portuaire. Les études d'implantation d'un superport pétrolier sur la rive sud du Saint-Laurent et du développement portuaire de Gros-Cacouna, commencées en 1975, se sont continuées en 1976-1977. Il en est de même pour le projet de développement d'un port pour le transbordement du sel de SOQUEM aux Îles-de-la-Madeleine.

La conservation du milieu marin est une des principales préoccupations des chercheurs de l'INRS-Océanologie. L'objectif visé n'est pas tant de faire un bilan complet de la situation dans l'Estuaire et le Golfe que de déterminer comment les substances polluantes s'introduisent et franchissent différents seuils de l'environnement marin. Tant que ces mécanismes n'auront pas été compris, nous demeurerons impuissants devant la détérioration du milieu marin. Certains de nos travaux portent sur la distribution des métaux en trace dans le seston de l'estuaire du Saint-Laurent, et d'autres sur le rôle du zooplancton dans le transport des métaux en trace en milieu estuarien. La moule bleue est utilisée comme indicateur du niveau de pollution dans l'estuaire maritime et la partie nord-ouest du golfe du Saint-Laurent. Ces travaux montrent déjà la répartition spatiale de certains polluants et ils se continueront dans les années à venir pour également mettre en évidence les variations temporelles. Des recherches portent aussi sur le transfert et les effets subléthaux des polluants dans la chaîne alimentaire en milieu estuarien. Enfin, des travaux intéressants ont débuté sur les effets des émulsions de pétrole brut sur la nutrition et la croissance des copépodes marins.

Le laboratoire de métrologie, les services à la recherche de même que la gérance du Laboratoire Océanologique de Rimouski sont des activités de l'INRS-Océanologie qui rendent autonomes tous les océanographes qui oeuvrent à Rimouski. Parallèlement au développement de la recherche, il a fallu organiser à Rimouski toute une structure de soutien pour assurer aux chercheurs suffisamment d'autonomie d'action pour que leur travail soit efficace. Le Laboratoire Océanologique de Rimouski favorise la poursuite active des recherches grâce à ses ateliers et ses laboratoires spécialement aménagés pour les travaux océanographiques. En 1976-1977, nous avons complété l'installation du Laboratoire à mesure que les besoins spécifiques des chercheurs étaient déterminés. Nous avons de plus développé à Rimouski une expertise technologique et scientifique suffisante pour résoudre sur place tous les problèmes de réparation, de modification et même de conception d'appareils océanographiques. Cette expertise s'étend aussi aux travaux en mer et à l'informatique. Nous sommes présentement à mettre au point une bouée océanographique de monitoring spécialement adaptée aux conditions particulières de l'Estuaire.

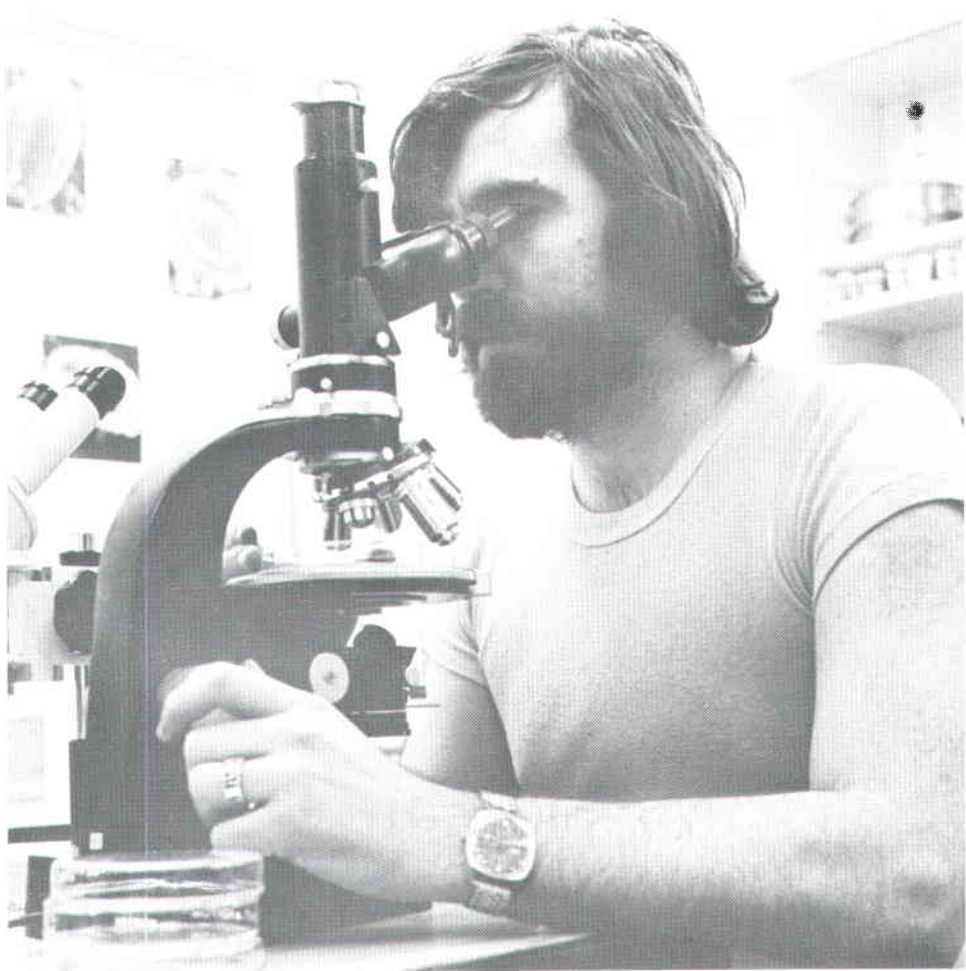
L'INRS-Océanologie ne dispense pas d'enseignement formel. Nous contribuons, cependant, à l'enseignement de 2^{ième} cycle en océanographie à l'Université du Québec à Rimouski, en donnant des cours et en dirigeant des thèses d'étudiants. En 1976-1977, nous avons donné un cours en océanographie physique et dirigé cinq thèses d'étudiants à la maîtrise.

Les perspectives pour la prochaine année sont évidemment de poursuivre intensément les recherches qui doivent être menées à long terme.

En 1976-1977, nous n'avons pu structurer notre programme de recherche en océanographie physique, qui portera sur l'interaction mer-terre, en particulier, sur les vagues et les courants littoraux, le transport des sédiments et l'interaction des ouvrages côtiers avec le milieu naturel. Nous comptons mettre ce programme sur pied au cours de la prochaine année.

Notre collaboration avec des chercheurs à l'extérieur de l'Université du Québec s'est continuée, entre autres, avec les chercheurs de l'Institut Océanographique de Bedford et s'est amorcée avec le nouveau groupe de recherche Environnement Canada, à Québec. En 1977-1978, nous allons élargir le champ de notre coopération grâce à la participation de nos chercheurs au projet international CEPEX (Controlled Ecosystem Pollution Experiment) et à des stages aux universités de Paris et de Marseille.

Georges Drapeau
Directeur



Dès l'année financière 1974-1975, l'INRS-Pétrole, prévoyant une diminution des activités en exploration pétrolière au Québec, envisageait que ses travaux de recherche commandités soient le fruit de contrats en provenance de l'extérieur du Québec. Compte tenu de la difficulté de ce marché nécessaire au fonctionnement du centre, nous n'avions alors prévu aucun développement du point de vue personnel mais plutôt une consolidation pour les deux ou trois prochaines années. De plus, l'INRS-Pétrole avait conscience qu'une plus grande partie de ses sources de revenus devait provenir d'organismes favorisant la recherche subventionnée plutôt que la recherche commanditée. De cette orientation, devait découler un nombre accru de publications dans des revues scientifiques spécialisées.

Ces objectifs ont été atteints avec satisfaction. Le financement des travaux de recherche subventionnée a pris une part aussi importante que celui des travaux commandités dont la majorité provenait d'organismes non québécois oeuvrant dans la mer du Labrador, l'Alaska et l'Arctique. Le nombre de publications réalisées et en cours a effectivement augmenté.

Dans le domaine de la coopération avec l'extérieur, les objectifs du centre ont été pleinement réalisés. Grâce à une excellente coordination avec le ministère des Affaires intergouvernementales (Direction Générale de la Coopération internationale et des Affaires Fédérales-Provinciales), tous les projets envisagés ont été rendus à terme et plusieurs laissent entrevoir une suite favorable dans l'entreprise de projets communs de recherche, but ultime de cette coopération.

Malheureusement, dans le domaine de l'enseignement, deux projets de formation de chercheurs, dans les laboratoires de géologie pétrolière du centre, n'ont pu être réalisés, faute de ressources financières. Ils seront, sans doute, repris durant la prochaine année financière.

Finalement, signalons l'utilisation du laboratoire de microscopie électronique à balayage par de multiples chercheurs de la communauté scientifique québécoise. Cet objectif a été réalisé avec succès, grâce à l'obtention d'une

subvention du FCAC (ministère de l'Éducation du Québec). On se souviendra que l'achat du microscope avait été rendu possible grâce à une subvention conjointe du CNRC et du MEQ.

FAITS SAILLANTS

Personnel

Notons, tout particulièrement, la nomination des docteurs A. Achab et J. Utting comme professeurs à l'INRS-Pétrole. Ces deux palynologues, auparavant associés de recherche, ont vu leurs travaux respectifs en palyno-planctologie reconnus à l'échelle nationale et internationale. Leurs études biostratigraphiques s'étendent de l'Ordovicien au Trias et trouvent des applications en exploration du pétrole, du gaz, du charbon et des minéraux.

Recherche

Pour la première fois dans l'histoire de l'INRS-Pétrole, grâce à des subventions en provenance d'organismes gouvernementaux, la recherche subventionnée a pris, dans les activités, une part égale à celle de la recherche commanditée. Il en est résulté un climat plus sain de recherche, dans un contexte universitaire. Que ce soit dans les programmes de stratigraphie, sédimentologie ou de diagénèse organique et minérale, de nombreux projets ont abouti à des publications, soit en cours de rédaction, soit déjà acceptées dans des revues spécialisées.

Services et locaux

Puisant à même ses deniers d'investissement, l'INRS-Pétrole a réaménagé ses locaux au Complexe Scientifique du Québec. Ce réaménagement a produit la centralisation géographique souhaitée. Il permet surtout d'offrir aux chercheurs de l'extérieur un laboratoire de microscopie électronique beaucoup plus adéquat.

La mise en route du Service de l'informatique pour les chercheurs du centre a été réalisée en partie. Grâce à l'ordinateur, les données obtenues lors des travaux de sédimentologie, de géochimie organique et de stratigraphie, peuvent maintenant être traitées d'une façon automatique.

Coopération extérieure

Notons aussi, en particulier, la coopération entre des chercheurs de l'INRS-Pétrole et de l'Université de Montréal ainsi que des Universités du Québec à Trois-Rivières, Rimouski, Chicoutimi et Montréal de même que du Royal Museum, de Toronto. Cette coopération s'est traduite par l'entreprise de projets communs de recherche, soit subventionnés, soit commandités. Un projet important de recherche fondamentale (diagénèse des carbonates des Basses-Terres du Saint-Laurent) a débuté en coopération avec l'Université de Bordeaux, grâce à la coopération franco-québécoise.

Que ce soit avec l'Alberta, la Nouvelle-Écosse, Terre-Neuve ou l'Ontario, de nombreux contacts ont été établis avec les chercheurs des autres provinces et ont conduit à deux projets de coopération, l'un, en biostratigraphie avec le Département des Mines de la Nouvelle-Écosse, et l'autre, en géochimie organique avec l'Alberta Research Council.

PERSPECTIVES

Recherche

L'année 1977-1978 devrait être celle d'une émergence des chercheurs de l'INRS-Pétrole. En effet, nous croyons que le personnel sera de plus en plus occupé par des tâches de recherche subventionnée conduisant à des publications dans des revues spécialisées.

En stratigraphie, grâce à l'obtention de subventions en provenance du CNRC, FCAC et EMR, les docteurs Achab et Utting poursuivront leurs travaux en palynologie, en mettant l'accent sur la biostratigraphie du Paléozoïque supérieur (Windsor et Permien de l'Arctique), du Paléozoïque inférieur (Ordovicien de la province de Québec) et de l'Ordovicien de l'Arctique.

En sédimentologie, M. R. Bertrand continuera de superviser une étude sur la caractérisation de la diagénèse des carbonates des Basses-Terres du Saint-Laurent et ceci, en coopération avec M. L. Humbert, professeur à l'Université de Bordeaux (France). Notons que ce projet de recherche nécessite une collaboration tant des docteurs Achab et Héroux, en biostratigraphie et en géochimie organique, que de MM. Chagnon et Renaud pour les études de géologie des argiles et d'exoscopie du quartz.

En diagénèse organique et minérale, le docteur Y. Héroux poursuivra un travail de compilation des échelles diagénétiques. Le traitement par ordinateur des données sur les gaz absorbés a permis de mettre à jour un nouveau critère d'évolution de la matière organique dans les roches sédimentaires de la plate-forme du Labrador.

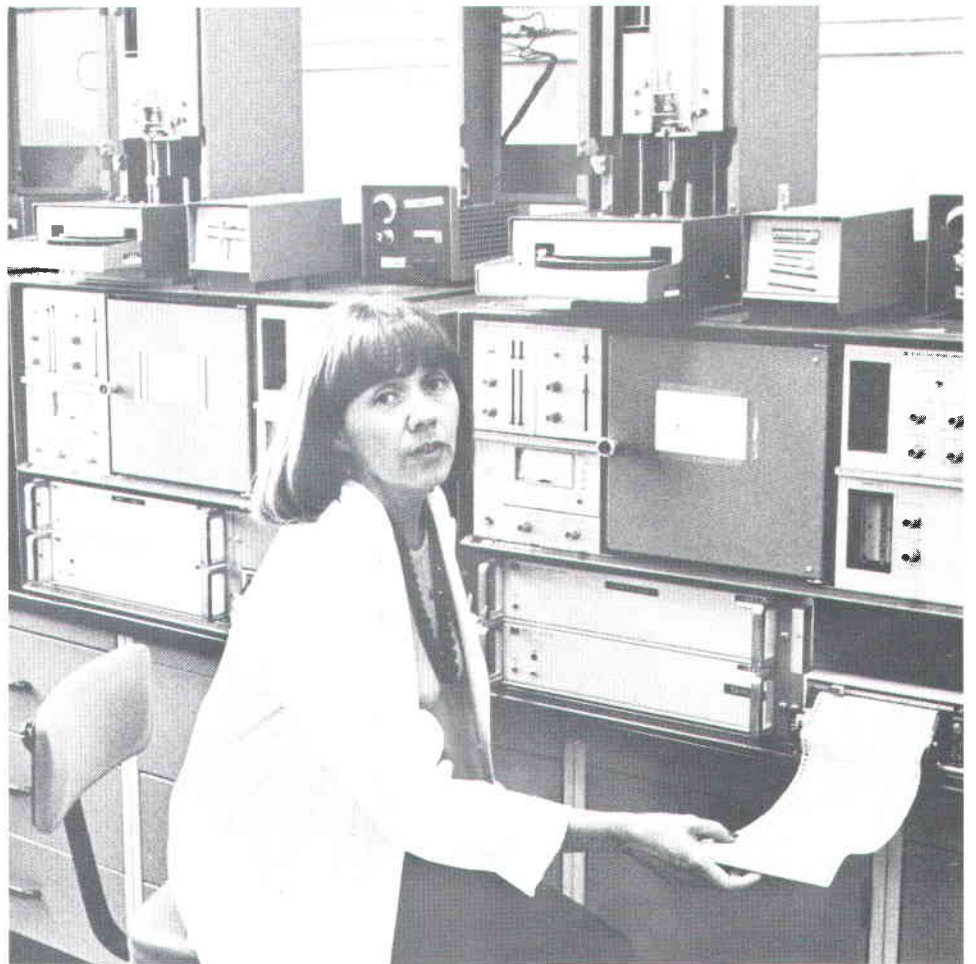
Un projet de recherche financé par le CNRC, sur la réflectométrie de la matière organique dispersée, sera entrepris. La coopération avec différents laboratoires sur la «standardisation» des mesures du pouvoir réflecteur sera poursuivie. Notons aussi qu'avec l'acquisition de l'appareil «Rock Eval» (essai roche-mère), l'INRS-Pétrole possédera un laboratoire de géochimie organique encore plus étoffé.

Les activités de service à la recherche (microscopie électronique) devraient s'accroître, alors que les projets de coopération extérieure s'orienteront de plus en plus vers les domaines de la coopération interprovinciale.

Du point de vue budgétaire, nous mettons beaucoup d'espoir dans les subventions CNRC, FCAC et EMR, tandis que nous ne prévoyons que peu de contrats en provenance de compagnies privées. Malheureusement, il semble que, en raison d'un conflit légal, toute activité d'exploration dans la mer du Labrador cessera pour la prochaine année.

Finalement, nous croyons utile de mentionner que, grâce au travail entrepris durant les quelques derniers mois par le «Comité sur la recherche/développement en matière d'Énergie au Québec» du ministère des Richesses naturelles du Québec auquel l'INRS-Pétrole a activement participé, l'exploration pétrolière au Québec reprendra un essor particulier durant les prochaines années. Compte tenu de ses orientations, l'INRS-Pétrole devrait y prendre une part active.

Michel Desjardins
Directeur



Les activités de recherche et d'enseignement ainsi que celles ayant trait à la participation de services communautaires de l'INRS-Santé ont été marquées, au cours de l'année académique 1976-1977, d'un certain nombre de faits saillants que nous voulons, dans ce préambule, souligner.

Au début de la période qui fait l'objet de ce rapport d'activités, les chercheurs oeuvrant dans le programme de biopharmaceutique ont exécuté, conformément au mandat qui leur avait été confié par le Comité Organisateur des Jeux Olympiques de Montréal et par le Comité International Olympique, le programme de contrôle analytique de l'usage non médical des drogues par les athlètes. Pour la première fois dans l'histoire du sport moderne, l'administration de stéroïdes anabolisants, qui constitue un véritable fléau dans le monde athlétique, a pu être décelée et caractérisée par des méthodes mises au point dans les laboratoires de l'INRS-Santé. Ce projet, qui aura nécessité trois ans de recherches expérimentales dans des disciplines aussi diverses que la pharmacocinétique, le métabolisme des médicaments, la chimie analytique et la chimie organique, a été l'occasion de constituer une équipe multidisciplinaire, d'acquérir des moyens technologiques permettant la poursuite des programmes de recherche complémentaires de celui de pharmacologie clinique et d'offrir à la communauté québécoise et canadienne un type d'expertise qui, jusqu'à maintenant, n'était pas disponible.

Un comité ad hoc formé par les conseils d'administration respectifs de l'INRS et du Centre hospitalier Louis-H. Lafontaine, travaillant à la conception d'une nouvelle forme d'entente entre le Service de recherche de l'hôpital et l'INRS-Santé, en venait à la conclusion que le premier devienne une entité administrative bien identifiée. Un peu plus tard, en février 1977, le conseil d'administration de l'hôpital nommait le Docteur Yves Lamontagne, professeur à l'INRS, chef du département de recherche. Les deux unités de recherche continuent de collaborer étroitement à l'intérieur des programmes de recherche de l'INRS-Santé.

Au printemps de 1977, une émission complète de Sciences-Réalité du réseau français de Radio-Canada

était consacrée à la carrière scientifique du directeur du centre, le Docteur Léon Tétreault. Cette émission a constitué un hommage à un des pionniers de la pharmacologie clinique au Canada aussi bien qu'une description des aspects moins connus de la personnalité du Docteur Tétreault, notamment, ses qualités de sportif, d'humoriste et de philosophe. Malheureusement, à la même époque, le Docteur Tétreault était affecté d'une maladie nécessitant une intervention chirurgicale majeure et une longue convalescence, et le Docteur Robert Dugal, professeur à l'INRS-Santé, était nommé directeur par intérim le 1er avril 1977.

Les chercheurs de l'INRS-Santé ont publié, au cours de 1976-1977, 42 articles scientifiques dans des journaux ayant des comités de lecture ou jurys de sélection. Parmi ces articles, 4 ont été publiés dans des journaux à portée et de diffusion nationales édités au Canada, 9 dans des journaux à portée et de diffusion internationales édités au Canada et 29 dans des journaux à portée et de diffusion internationales édités aux États-Unis ou en Europe. La contribution de cette année porte à 201 le nombre de publications scientifiques de l'INRS-Santé depuis 1972.

Les travaux de recherche communiqués à des congrès scientifiques ayant un comité d'acceptation ou communiqués sur invitation sont au nombre de 59. De ce nombre, 45 communications ont été faites à des congrès canadiens, dont 7 en dehors de Québec. Un total de 13 communications ont été présentées à des congrès internationaux tenus au Québec (4 rapports), au Canada (1 rapport), aux États-Unis (1 rapport) et en Europe (7 rapports). La contribution de cette année porte à 207 le nombre de travaux scientifiques ayant fait l'objet de communications à des congrès depuis 1972.

Fait à noter, les chercheurs de l'INRS-Santé ont apporté leur contribution à 6 des 8 communications qui furent présentées dans le cadre du Symposium sur la Pharmacologie Clinique du 49ième Congrès annuel de l'Association des Médecins de Langue française du Canada, tenu à Montréal, du 7 au 9 octobre 1976, et à 6 des 10 communications qui furent présentées en toxicologie médicamenteuse au

Congrès annuel de la Société canadienne des Sciences judiciaires (Canadian Society of Forensic Sciences), tenu à Québec, du 13 au 15 octobre 1976.

Les chercheurs de l'INRS-Santé ont également sollicité et obtenu, au cours de 1976-1977, quinze subventions provenant du Conseil de Recherches Médicales du Canada, du ministère de la Santé et du Bien-Être Social fédéral, du Directeur de l'Usage non médical des Drogues, du ministère des Affaires Sociales du Québec et de diverses industries pharmaceutiques multinationales. Une quinzaine de demandes de subventions ont été soumises durant cette même période, mais la réponse de l'organisme de subvention n'est pas, à cette date, connue.

À la fin de la période faisant l'objet du présent rapport, le Conseil des Universités recommandait au ministère de l'Éducation l'implantation, à l'INRS-Santé, d'un programme d'enseignement menant à l'obtention du grade M.Sc. en pharmacologie clinique. Ce programme sera mis sur pied au cours de la prochaine année. Les services d'enseignement de 10 professeurs de l'INRS-Santé ont été sollicités, au cours de l'année, par les Universités de Montréal et McGill et par trois constituantes de l'Université du Québec (ETS, UQTR, CEUOQ), ainsi que par le Centre hospitalier Louis-H. Lafontaine pour un total de 477 heures de cours de niveau gradué.

Selon une tradition bien établie, le centre a accueilli, cette année, deux stagiaires étrangers. L'un a oeuvré en thérapie comportementale à titre de boursier France-Québec et l'autre a été stagiaire en biopharmaceutique en tant que boursier du Syndicat National de l'Industrie Pharmaceutique (SNIP) français.

Enfin, un effort d'investissement a été fait pour rendre le laboratoire de traitement de données plus efficace et plus versatile. Les nouvelles acquisitions permettront, entre autres, d'adapter à l'ordinateur PDP-11/45 un système de traitement de données indépendant et autonome, tout en l'utilisant comme terminal à accès multiple au CYBER du réseau de l'Université.

Robert Dugal
Directeur par intérim

INRS- Télécommunications



L'année 1976-1977 a été extrêmement difficile pour l'INRS-Télécommunications. Le centre a, en effet, ressenti l'impact du déménagement d'Ottawa à Montréal effectué au début de l'année. Ce déménagement a non seulement amené la démission de plusieurs chercheurs, mais il a aussi influencé le caractère du centre, parce que les activités de Recherches Bell Northern ne sont pas aussi développées à Montréal qu'à Ottawa. L'INRS-Télécommunications a donc eu à surmonter de nombreuses difficultés au cours de 1976-1977.

Le déménagement a par ailleurs comporté certains avantages. Les excellentes installations dont jouit le centre ont amélioré sensiblement les conditions de travail qui existaient à Ottawa. Signalons, en particulier, que le Service de l'informatique dispose d'espaces adéquats, grâce à des locaux spacieux et modernes à température et humidité contrôlées. Le centre possède un excellent atelier, des bureaux confortables, ainsi que des locaux vastes et clairs pour ses étudiants.

Au début de l'année académique 1975-1976, cinq membres nous ont quittés; il s'agissait de toute l'équipe qui avait mis sur pied, à Ottawa, les activités du centre reliées au traitement des signaux numériques. Ce personnel a dû être reconstitué; l'année académique 1977-1978 commence donc avec une équipe de six professionnels, auxquels viendront se joindre trois chercheurs au début de l'année prochaine. Ainsi, l'INRS-Télécommunications a réussi à recruter des compétences professionnelles de haut calibre. MM. Kaplan, Johnston et Kabal, professeurs, collaborent avec l'équipe de l'INRS-Télécommunications depuis son déménagement à Montréal. Pour leur part, les professeurs Gavin et Prasada, dont l'engagement remonte à l'année précédente, ont apporté une précieuse contribution. Le professeur Gavin, qui oeuvrait au Centre de recherche en mathématiques appliquées de l'Université de Montréal, représente une importante acquisition pour le groupe des réseaux d'ordinateurs. Le professeur Prasada de RBN, jouit d'une renommée internationale en télécommunications visuelles. Il travaillait auparavant, dans les laboratoires américains de la compagnie Bell.

À l'Île-des-Soeurs, l'INRS-Télécommunications partage des locaux avec un groupe de chercheurs de Recherches Bell Northern; ces derniers sont eux-mêmes engagés dans l'étude du traitement des signaux numériques appliqués aux systèmes de télécommunication de la voix et des images. Les études entreprises par le centre sont donc liées à des activités industrielles pertinentes, mais l'approche du centre utilise au point de vue plus large et, en quelque sorte, plus fondamental que celui généralement adopté par l'industrie. La combinaison de recherches à long et à court termes constitue une expérience extrêmement enrichissante pour les étudiants; en effet, ces derniers disposent d'un choix de sujets de thèses provenant de ces activités conjuguées et peuvent ainsi mieux saisir la portée de travaux de recherche reliés à des objectifs de court ou de long terme. Il était difficile de créer au Québec de telles concentrations de talents, à cause de la dimension des institutions, qui sont ici petites, comparativement à celles de pays comme les États-Unis, l'Allemagne de l'Ouest et le Japon.

L'installation à Montréal a permis de réexaminer certains aspects du programme d'études du centre. La politique éducative de l'INRS-Télécommunications est basée sur le fait qu'une recherche aboutissant à une thèse constitue, même au niveau de la maîtrise, l'élément majeur des études avancées. La réalisation de cette politique est donc facilitée par la collaboration étroite avec Recherches Bell Northern. Toutefois, les universités traditionnelles, avec leur large éventail d'étudiants et de professeurs, offrent un milieu plus attrayant pour l'enseignement traditionnel; cette comparaison est très frappante, si l'on considère que le personnel scientifique de l'Île-des-Soeurs n'est pas très nombreux. Puisqu'un programme d'études avancées exige des liens très étroits entre les cours et les recherches donnant lieu à des thèses, il est important de consolider la position de l'INRS-Télécommunications par une collaboration étroite avec d'autres universités plus traditionnelles.

Dans cette perspective, l'INRS-Télécommunications a établi un programme de cours communs, en collaboration avec l'Université McGill (le centre compte établir une collaboration similaire avec l'École Polytechnique); grâce à ce programme, les institutions partenaires mettent en commun leurs ressources humaines dans le domaine des systèmes de télécommunications. Le centre peut ainsi disposer d'un programme cohérent et éliminer la répétition de cours, tout en rehaussant la qualité de ce programme. Les liens entre les cours et les travaux de recherche sont créés par des échanges sur le plan professionnel, entre McGill et l'INRS-Télécommunications. Ainsi, des membres de l'INRS-Télécommunications enseignent à McGill, tandis qu'étudiants et professeurs de McGill effectuent leur recherche à l'Île-des-Soeurs. L'éventail des cours offerts aux étudiants de l'INRS se trouve ainsi élargi par les cours dispensés à McGill dans des domaines connexes, tels que les mathématiques, les sciences de l'informatique et le génie électrique.

En regard des travaux de recherche faits à l'INRS-Télécommunications, il y a lieu d'apporter quelques précisions sur deux projets particuliers de recherche. Le premier projet concerne le développement d'un système d'ordinateur pour l'acquisition en temps réel et la restitution de séquences relativement longues de signaux de télévision couleur NTSC. Grâce à ce système, il est possible d'évaluer, par un contrôle logiciel, les différentes techniques de codage vidéo. Ce système s'avère indispensable pour l'étude des compromis entre les techniques de codage et la perception humaine. En effet, la construction d'équipement spécialisé que l'on devrait entreprendre pour chaque algorithme de codage, serait bien trop onéreuse et exigerait trop de temps. Il existe présentement peu de systèmes dans le monde offrant de telles possibilités et le succès de ce système sera le résultat de cette coopération industrie-université que l'INRS-Télécommunications essaie d'établir. La réalisation de ce projet est placée sous la direction du professeur Johnston.

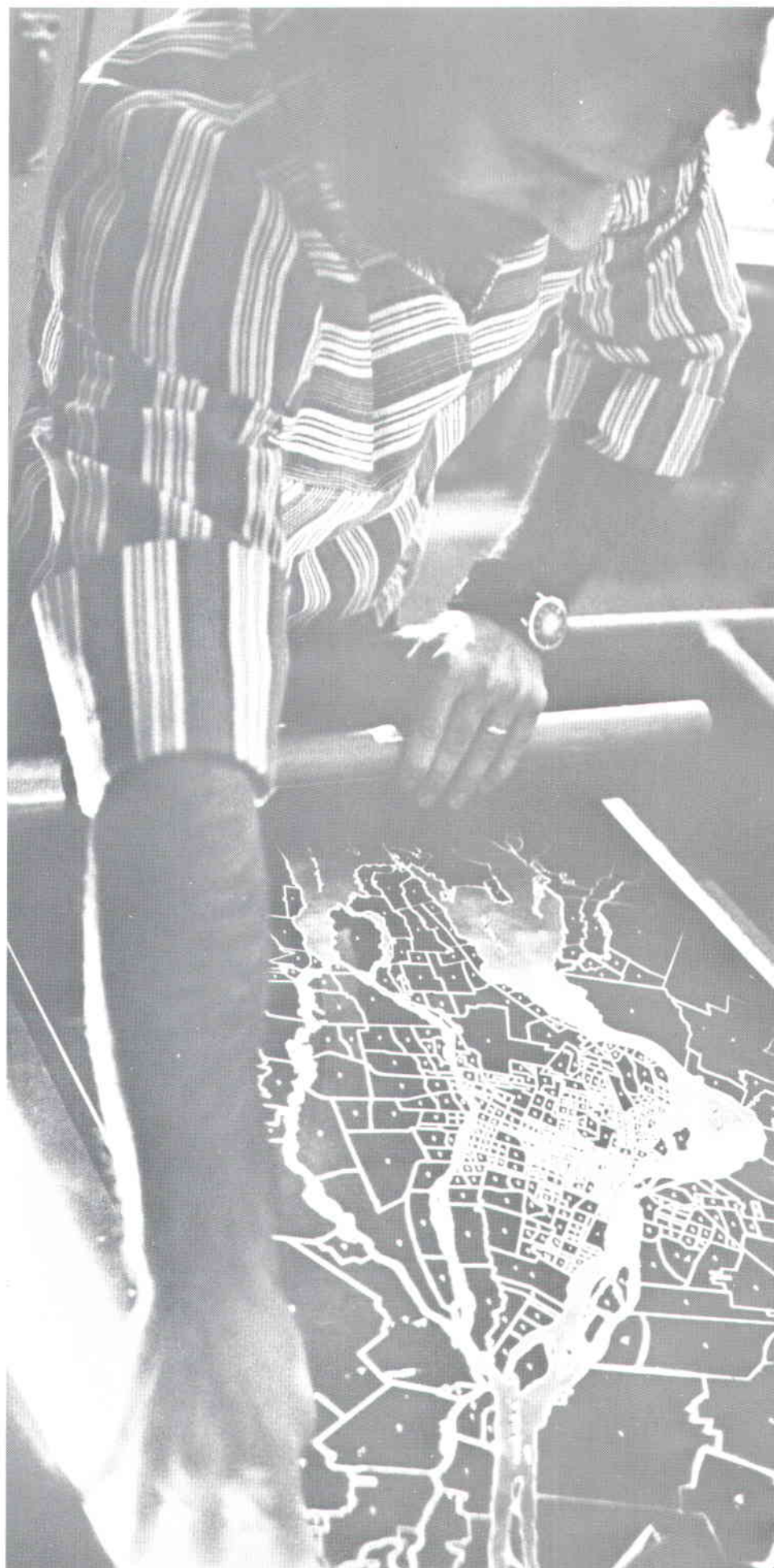
Le deuxième projet est un contrat de \$30,000., que l'INRS-Télécommunications a obtenu de Recherches Bell Northern (Ottawa), pour l'étude de certains aspects de la sécurité du réseau de commutation par paquets DATAPAC, récemment offert au public. Cette étude confiée à l'INRS-Télécommunications constitue un hommage à l'intégrité et à la qualité de son groupe de recherche. De plus, l'INRS, par la voie de ce centre de recherche, devient l'une des premières institutions universitaires branchée sur ce réseau de transmission de données.

L'avenir immédiat paraît très encourageant. On a réalisé des progrès substantiels dans l'établissement d'une coopération industrie-université et l'on a réussi à mettre en oeuvre des ressources humaines et physiques en vue de la poursuite de la mission du centre. D'ici l'été prochain, l'INRS-Télécommunications compte recevoir entre cinq et dix étudiants, auxquels on pourra offrir un choix unique au Canada de sujets de recherche.

Il ne fait aucun doute que cette collaboration industrie-université, telle que réalisée chez-nous, suscitera un très grand intérêt chez tous les groupes impliqués dans le domaine des télécommunications, sur le continent nord-américain.

Maier L. Blostein
Directeur

INRS-Urbanisation



En 1976-1977, l'INRS-Urbanisation, tout en poursuivant les grandes orientations et les grands objectifs qu'il s'était fixés lors de sa création, à savoir constituer, par la recherche orientée et la formation de jeunes chercheurs, un corpus cohérent de connaissances et de ressources humaines dans le domaine urbain et régional, a oeuvré pour la première année dans le cadre de son nouveau plan quinquennal.

Objectifs 1976-1977

Afin de bien amorcer ce redémarrage, l'INRS-Urbanisation a cru nécessaire de se fixer, pour l'année 1976-1977, des objectifs particuliers: l'acquisition de nouvelles compétences, la réalisation d'un meilleur équilibre financier, la diffusion de la production scientifique et la réorganisation du Service de documentation.

L'acquisition de nouvelles compétences

Bien que la définition du second plan quinquennal ait reposé, entre autres, sur l'expérience acquise durant les années antérieures, chacun des programmes présente des dimensions nouvelles où il faut développer la compétence du centre. Pour l'année 1976-1977, l'INRS-Urbanisation avait décidé de faire des efforts particuliers dans le domaine des flux interrégionaux de biens et de services, dans les domaines des transports, de l'organisation des loisirs et, enfin, de la modélisation. Après seulement une année, ces efforts ont déjà commencé à porter des fruits. En effet, dans chacun de ces domaines, nous avons pu préparer des documents importants qui, nous l'espérons, donneront prochainement lieu à des publications:

- Étude des politiques fédérales de transport
- Étude des organismes de loisirs dans deux municipalités de l'Île de Montréal
- Cadrage théorique et méthodologique pour l'étude empirique des flux interrégionaux de biens et de services
- Mise au point d'un modèle probabilistique de flux migratoires
- Mise au point d'un modèle économétrique de prévision de l'emploi à un niveau spatial désagrégé

Le financement extérieur à long terme

Depuis sa création, l'INRS-Urbanisation avait toujours appuyé une partie importante de son financement sur des commandites et des subventions d'une ampleur inégale et d'une durée variable mais ne dépassant habituellement pas un an (F.C.A.C., M.A.S. et, de façon générale, les ministères). Afin de donner une stabilité plus grande à la partie du financement qui provient de l'extérieur, l'INRS-Urbanisation a préparé et négocié une subvention concertée avec le Conseil des Arts. Cette subvention permettra de financer intégralement l'un des cinq programmes du centre, soit celui qui porte sur l'habitat et le logement. Une équipe, formée de six chercheurs du centre et de quelques chercheurs de l'extérieur, a travaillé de façon très intense pour présenter cette demande. Cette aide du Conseil des Arts débutera en 1977-1978 et se poursuivra pendant quatre ans.

La diffusion des travaux du centre

L'INRS-Urbanisation s'était fixé, comme troisième objectif de l'année 1976-1977, d'assurer une meilleure diffusion de ses résultats de recherche. Une nouvelle collection, les «Rapports de recherche», a donc été créée; le lancement de son premier numéro a eu lieu au printemps 1977.

La réorganisation de la documentation

Depuis quelques années, l'INRS-Urbanisation se proposait de réorganiser de manière plus rationnelle le Service de documentation afin de mieux répondre aux besoins de la clientèle interne et externe. Cet objectif a été atteint en 1976-1977; nous avons reclassifié tous nos documents selon les cotes les mieux connues et tout ce matériel a été informatisé suivant le système BADADUQ, qui permet un repérage plus facile des documents et en autorise l'accès à tout le réseau de l'Université du Québec.

Les faits saillants

Nous avons poursuivi ces objectifs à travers une foule d'activités de recherche et d'enseignement et en maintenant de nombreux contacts avec l'extérieur. Il serait fastidieux de faire état de façon détaillée de toutes ces activités; nous allons en dégager les faits saillants.

Recherche

Alors qu'un certain nombre de projets de recherche amorcés l'an passé se poursuivaient cette année (impact de l'immigration, modèle probabilistique des migrations interrégionales, prospective sur le système des valeurs du Québec de l'an 2000, transformations apportées par la Communauté urbaine de Montréal, organisation des loisirs dans trois municipalités de l'île de Montréal), plusieurs nouveaux projets ont vu le jour: spécificités et convergences des expériences de décentralisation dans la région de Montréal, prévision de l'emploi en 1985 dans 35 zones de la région de Montréal, identification des zones d'urbanisation intense et protection du patrimoine, évolution des structures commerciales en relation avec celle des structures urbaines, étude des équipements sportifs dans les municipalités du Québec. En outre, a démarré le programme sur les nouveaux espaces résidentiels. Soutenu financièrement en 1976-1977 par le centre et par les subventions F.C.A.C. du ministère de l'Éducation (Subvention équipe et centre), ce programme a été retenu par le Conseil des Arts pour fins de subventions, dans le cadre de son programme de subventions concertées; il sera étayé financièrement par cet organisme jusqu'en 1981.

Enseignement et formation de chercheurs

En l'absence d'un programme d'études avancées, l'INRS-Urbanisation, comme par le passé, a assuré plusieurs cours dans d'autres institutions universitaires (Université de Montréal, Université McGill, UQAM, UQAC, Université Laval). Un effort particulier a été fait dans le cadre du programme de maîtrise de l'ENAP, à Montréal.

De plus, l'INRS-Urbanisation a accueilli un stagiaire au stade de la maîtrise et trois stagiaires au stade du doctorat. Ces stagiaires, encadrés par l'un ou l'autre des professeurs, ont travaillé à la préparation de leur thèse. Soulignons aussi la présence d'un stagiaire de niveau post-doctoral, qui a effectué chez nous un séjour de deux mois.

Contacts avec l'extérieur

Les contacts avec l'extérieur ont pris différentes formes. L'INRS-Urbanisation a d'abord vu, en 1976-1977, à réorganiser et à réanimer son Comité de direction. Ce comité a tenu trois réunions importantes qui ont permis de discuter à fond les orientations et les priorités définies dans le nouveau Plan quinquennal du centre. Dans le domaine des manifestations scientifiques publiques, l'INRS-Urbanisation a été associé à l'organisation de trois colloques ou congrès: Congrès des sciences régionales de langue française, Colloque sur la méthodologie de l'aménagement, Colloque de l'ASDEQ sur «Montréal après les Olympiques». Les chercheurs du centre ont, de plus, participé à de nombreux autres colloques où, dans certains cas, ils ont présenté des communications: Colloques de géographie quantitative à Besançon, Congrès des Regional Sciences à Toronto, Colloque sur la démographie à Vienne, organisé par l'International Institute for Applied System Analysis (I.I.A.S.A.), Congrès de l'ASDEQ sur les priorités économiques du Québec, Colloque «Vivre en ville», organisé par le revue Critère, à Montréal.

Enfin, dans le cadre des Échanges France-Québec, le projet intégré de l'INRS-Urbanisation avec les Universités de Besançon et de Strasbourg a été reconduit pour une autre année, permettant ainsi l'échange de huit chercheurs.

Dans le domaine des publications, comme par le passé, les chercheurs du centre ont préparé des rapports de recherche et publié dans les revues scientifiques (L'Actualité Économique, la Revue de Géographie de Montréal, Les Cahiers de Géographie de Besançon, Colloque Urbain, Forces, Possibles, etc.); en plus, ils ont alimenté la collection «Études et Documents» de trois nouveaux titres et préparé la parution d'un prochain numéro des «Cahiers de l'INRS-Urbanisation». Nous devons souligner aussi le lancement d'une nouvelle collection: les «Rapports de recherche», dont les deux premiers numéros ont été publiés en 1976-1977, de même que la parution, aux éditions de Boréal Express, d'un volume préparé par trois de nos professeurs.

En somme, 1976-1977 a permis à l'INRS-Urbanisation de développer quelques nouvelles dimensions de recherche dans le cadre du nouveau plan quinquennal, d'élargir ses contacts de même que la diffusion de sa production, et cela, tout en s'assurant un meilleur équilibre budgétaire.

Pour 1977-1978, l'INRS-Urbanisation espère pouvoir poursuivre ses travaux de recherche dans les directions déjà identifiées, élargir sa compétence dans le domaine des finances et des services municipaux. Sur le plan de l'enseignement, 1977-1978 devrait être l'année où sera arrêté définitivement un protocole d'entente avec l'UQAM. Enfin, sur le plan de nos services de soutien, nous souhaiterions, en 1977-1978, améliorer sensiblement tout le domaine du traitement et de l'emmagasinage des données.

Jean-Claude Thibodeau
Directeur

Le personnel de l'INRS

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président
 BEAULIEU, Charles-E., vice-président à l'enseignement et à la recherche, Université du Québec

Secrétaire
 REEVES, Guy, secrétaire général de l'Institut

ANGERS, Bernard, sous-ministre, ministère des Travaux publics

AUGER, Paul-Émile, ingénieur et géologue-conseil

BEAULNES, Aurèle, directeur, Institut Armand-Frappier

BERGERON, Robert, doyen des études avancées et de la recherche, Université du Québec à Chicoutimi

BOULET, Lionel, directeur, Institut de Recherche de l'Hydro-Québec

BROSSARD, Maurice, recteur, Université du Québec à Montréal

CARBONNEAU, Côte, président directeur général de SOQUEM

DUPONT, J.-A. Raymond, directeur administratif de l'Institut

LAVIGUEUR, J.-Bernard, président et principal, École Polytechnique de Montréal

LEMAY, André, directeur de l'Institut

MÉNARD, Robert-J., vice-président adjoint, Gestion et Investissement, Bell Canada

PARENT, Jacques, doyen de la recherche et des études avancées, Université du Québec à Trois-Rivières

PLOUFFE, Raymond-A., directeur commercial du district de Québec, Westinghouse Canada

SLIVITZKY, Michel, directeur du bureau de la science et de la technologie, ministère de l'Éducation.

N . . . , directeur scientifique de l'Institut

COMMISSION SCIENTIFIQUE

Président
 N . . . , directeur scientifique de l'Institut

Secrétaire
 REEVES, Guy, secrétaire général de l'Institut

ANGERS, Pierre, professeur, Université du Québec à Trois-Rivières

BACHYNSKI, Morrell P. vice-président, Recherche et Développement, RCA

BAUCHET, Pierre, professeur, Université de Paris

BELLEAU, Bernard, professeur, Université McGill

BLAIS, Roger, directeur, Service de la recherche, École Polytechnique de Montréal

CLOUTIER, Gilles, directeur adjoint, Institut de recherche de l'Hydro-Québec

DESMARAIS, André, conseiller spécial, ministère d'État aux Sciences et à la Technologie

DUMONT, Fernand, conseiller spécial, ministère d'État au Développement culturel

HAENNI, Paul M., président fondateur, Centre d'études industrielles (Genève)

LEBLANC, Jacques, professeur, Université Laval

OUELLET, Cyrias, professeur, Université Laval

PICHÉ, Lucien, professeur, Université de Montréal

COMMISSION DES ÉTUDES

Président
 LEMAY, André, directeur de l'Institut

Secrétaire
 REEVES, Guy, secrétaire général de l'Institut

AVERY, Maurice, doyen de la recherche et des études avancées de l'Institut

BLOSTEIN, Maier L., directeur, INRS-Télécommunications

CARON, Jacques, étudiant, INRS-Énergie

COUILLARD, Denis, professeur, INRS-Eau

DUGAL, Robert, professeur, INRS-Santé

DUSSAULT, Gilles, directeur, INRS-Éducation

GREGORY, Brian C., directeur, INRS-Énergie

LEMIEUX, Raymond, étudiant, INRS-Eau

MARCEAU, Richard, étudiant, INRS-Eau

ROUSSEAU, Louis, directeur, INRS-Eau

SAINT-JACQUES, Robert, professeur, INRS-Énergie

TERMOTE, Marc, professeur, INRS-Urbanisation

TÉTREAULT, Léon, directeur, INRS-Santé

THIBODEAU, Jean-Claude, directeur, INRS-Urbanisation

N . . . , directeur scientifique de l'Institut

N . . . , professeur, INRS-Télécommunications

N . . . , étudiant, INRS-Énergie

PERSONNEL DE L'INRS

Direction

Directeur — André Lemay*, B.Sc.A., D.Sc.

Directeur scientifique — N** . . .

Directeur administratif — J.-A.-Raymond Dupont, B.Com., L. ès Sc. Com., M. Com.

Directeur des ressources humaines — Paul Huot, B.Péd., L.Péd.

Doyen des études avancées — Maurice Avery, B.Sc., D.Sc.

Secrétaire général — Guy Reeves, L. ès L., D. de 3e cycle

* A succédé en novembre 1976, à M. Charles-E. Beaulieu qui est maintenant président du Conseil d'administration de l'Institut.

** Comme suite au décès de M. Claude Geoffrion, en juillet 1976, le poste sera comblé à l'été 1977.

Personnel de bureau

R. Beaulieu, G. Durand, L. Grégoire, M. Lafrance, O. Roy-McDermott*, M. Simard-Séguin

* Départ en cours d'année

INRS-Eau

Direction

Louis Rousseau, B.Sc.A., B.Sc., D. Ing.

Professeurs réguliers

B. Bobée, Ing., Dip. Sc. Econ., L.Sc., M.Sc.A., D. Ing;
 A. Caillé*, B.Sc., M.Sc., Ph.D.; (a quitté le 01-07-1976)
 P.B. Campbell, B.Sc., Ph.D.;
 R. Charbonneau, B.Sc.A., M.A., D. Ing.;
 D. Cluis, L.Sc., Ing., D. Ing.;
 D. Couillard, B.Sc., M.Sc., D.Sc.;
 H. Demard, Ing., M.Sc.;
 J.-P. Fortin, B.Sc., M.Sc., D.Sc.;
 H.G. Jones, B.Sc., M.Sc., Ph.D.;
 M. Leclerc, B.Sc.A., M.Sc.A.;
 D. Mascolo*, B.Sc.A., M.Sc.A., Civil Eng.;
 G. Morin, B.Sc.A., M.Sc.A., D. Ing.;
 M. Ouellet, B.Sc., M.Sc., Ph.D.;
 A. Rousseau, B.Sc.;
 J.-L. Sasseville, B.Sc., Ph.D.;
 A. Tessier, B.Sc., D.Sc.;
 J.-P. Villeneuve, B.Sc.A., D. Ing.;
 S.A. Visser, Ing., Ph.D., D.Sc.

Professeur invité

D. Mascolo (Conseil de la politique scientifique)

Professeurs visiteurs

A. Caillé (SPEQ)
 Y. Descôteaux (Firme AGIR)
 H. St-Martin (MRN)

Agents de recherche

M. Bisson, B.Sc., M.Sc.;
 P. Couture, B.Sc.;
 M. Lachance, B.Sc.A., M.Sc.;
 L. Potvin, L. ès L.;
 W. Sochanska, Ing.

Assistants de recherche

G. Barrette*, Ph.D.;
 J. Dartois, Ing.;
 A. Grenon*, B.Sc.;
 J.-L. Joly*, B.Sc.A., M. Ing.;
 F. Ouellet, B.Sp.Sc.;
 D. Ross, B.Sc.;
 C. Rousseau*, M.Sc.A.

Professionnels

M. Cantin, L. ès L., B. Bibl.;
 G. Godbout, B.Sc.;
 J. Lacroix, B.Sc., M.Sc.A.

Consultants

A. Delisle, Y. Descôteaux,
 Y. Le Foll, R. Van Coillie

Techniciens

P. Boisvert, C. Bourque, R. Fortin, M. Gagnon*, M. Geof-froy, A. Parent, D. Redmayne, A. Thibault*, M. Vallée, B. Veil-leux.

Personnel de bureau

A. Baillargeon, M. Beuparlant*, F. Bordeleau, C. Dupont, G. Hudon, R. Maillette*, D. Plante-Joly, L. Raymond, R. Richard*, L. Rioux

Aides techniques

H. Couture**, P. Desbiens**, G. Duquette*, Y. Lavergne**, C. Lavoie**, G. Tremblay**, S. Tremblay**

* Départ en cours d'année
 ** Étudiant d'été

INRS-Éducation

Direction

Gilles Dussault, L. Péd., L. Phil., M.A., Ed. D.

Professeurs réguliers

M. L.-Aubin, B. Péd., B. Géog., M. Péd., Ph. D.;
 Y. Bégin, L. Phil., L. Théol., M.A., M.A., Ph.D.;
 R. Bertrand, B.Sc., M.Sc., D.Sc.;
 R.-A. Cormier, B. Péd., L. Péd., Ph.D.;
 F. Gagné, B. Phil., L. Phil., Ph.D.;
 M. Leclerc, L. Phil., B. Théol., B. Péd., M.Sc.Ed., D.Sc.Ed.;
 D. Riverin-Simard, B. Péd., L. Orient., M.Sc.Ed., Ph.D.;
 J.A. Soltész, L. ès L., D.E.S., D. ès L.

Professeur invité

R. Burton, (Un. Laval)

Professeur visiteur

H.J.A. Rimoldi, (CIIPME, Argentine)

Agents de recherche et professionnels

G. Blais, B. Péd., L. Péd., M.Sc.Ed.;
M. Bordreuil*, L.Sc.Econ., M.Sc.Econ.;
J. R.-Brassard, L. Orient.;
J.-M. Dumas, B. Péd., L. Péd.;
M. Makdissi, B.Phil., D.E.N.S., L.Phil.;
L.-P.-Marcotte**, B. Péd.;
D. Paquet, B. Péd., L. Péd.;
C. Turcotte, B. Péd., B.Ed.Phys., M.Sc.Ed.;

* Services prêtés par le CEREP (France)

** Services prêtés par le SGME (MEQ)

Assistants de recherche

E. Anger, R. Baillargeon,
A. Dorval, J. Dubé, L. Hamel,
P. Larocque, M. C.-Roy,
R. Savard

Techniciennes

S. Paradis, H. Routhier

Personnel de bureau

D. Bédard, C. Bergeron, M. Bergeron, L. Boivin, Y. Gagnon,
S. Gaudreault, G. Lizotte, N. Roy, C. Sénéchal.

INRS-Énergie**Direction**

Brian C. Gregory, B.A.Sc., Ph.D.

Professeurs réguliers

K. Dimoff, M.Sc., Ph.D.;
B. Grek, B.Sc., M.Sc., D.Sc.;
B. Jean, B.Sc.A., M.Sc.;
T.W. Johnston, B.Eng., Ph.D.;
J.-M. Larsen, B.Sc., M.Sc., Ph.D.;
J.-G. Martel, B.Sc.A., Ph.D.;
K.J. Parbhakar, B.Sc., M.Sc., Ph.D.;
H. Pépin, Dip. Ing., D.E.A., D.Sc.;
F. Rheault, B.Sc.A., M.Eng., Ph.D.;
R. St-Jacques, B.Sc.A., M.A.Sc., D.Sc.;
B.L. Stansfield, B.A.Sc., M.Sc., Ph.D.;
B. Terreault, B.A.Sc., M.Sc., Ph.D.

Associé de recherche

H. Mercure, B.Sc., M.A.Sc., Ph.D.

Professeurs associés

T. Bose (UQTR);
E.L. Ghali (UQAC);
P. Meubus (UQAC);
C.L. Phan (UQAC).

Professeurs invités

F.L. Curzon, (UBC);
M. Duguay, (Bell Lab.);
R.A. Ellis, Jr., (Princeton Plasma Physics Laboratory);
A.G. Engelhardt, (Los Alamos Scientific Laboratory);
E. Fabre, (École Polytechnique, France);
M. Kaminsky, (Argonne National Laboratory);
T.A. Lawand, (McGill University);
R.W. Moir, (Lawrence Livermore Laboratory);
J. Robson, (McGill University);
H. Skarsgard, (Un. of Sask.);
W. Westwood, (Bell Northern Laboratory).

Professeurs visiteurs

A.-J. Beaulieu, (C.R.D.V.);
G. Bégin, (IREQ);
J.-P. Bowles, (IREQ);
A. Chamberland, (IREQ);
M.-G. Drouet, (IREQ);
M. Gauthier, (IREQ);
M.M. Grailovic, (IREQ);
P. Girard, (IREQ);
G. Karady, (IREQ);
S.P. Maruvada, (IREQ);
C. Menemenlis, (IREQ);
V. Narancic, (IREQ);
C.R. Neufeld, (IREQ);
R. Pronovost, (IREQ);
R. Provonost, (IREQ);
F.A.M. Rizk, (IREQ);
Y. Robichaud, (IREQ);
L.A. Snider, (IREQ);
N.G. Trinh, (IREQ);
J. Van Sant, (IREQ);
A. Vijh, (IREQ);
V. Zajic, (IREQ);

Chargés de cours

I. Morcos, (IREQ);
B. Podesto, (IREQ);
H. Saint-Onge, (IREQ);
V.T. Tsui, (IREQ).

Boursiers post-doctoraux

D.L. Nguyen
S.B. Nickerson

Agents de recherche et professionnels

G. Abel, B.Sc.;
B. Bergevin, B.Sc.;
H.H. Mai, B.Sc.A., M.Sc.;
J.-P. Matte, B.Sc., M.Sc.;
G. Veilleux, B.Sc.;
G. Lafrance, B.Sc.

Assistant de recherche

R. Fong, B.Sc.A.

Techniciens

J. Gauthier, G. Gobeil, J.-M. Guay, P. Lajeunesse, responsable des ateliers, Y. Lafrance, P.-P. Mercier, P. Pelletier, J.-P. St-Germain, J.-G. Vallée

Personnels de bureau et ouvrier

R. Dalpé, R. Contant, D. Robert, C. Savaria, C. Guay, J.-P. Gélina, G. Hébert

INRS-Océanologie**Direction**

Georges Drapeau, B.Sc.A., M.Sc., Ph.D.

Professeurs réguliers

E. Bourget, B.Sc., M.Sc., Ph.D.;
P. Marsot, B.Sc.A., M.Sc., Ph.D.;
S.-A. Poulet, Lic. ès Sc., D.E.A., D. de 3e cycle.

Associé de recherche

D. Cossa, B.Sc., M.Sc., D. de 3e cycle.

Professeurs invités

P. Bruun, (Un. Techn. de Norvège); A. Nadeau.

Agents de recherche

V.G. Koutitonsky, B.Sc., M.Sc.;
M. Morissette, B.Sp.Sc.

Assistants de recherche

M. Gagnon, B.Sp.Sc.;
D. Messier, B.Sc., M.Sc.;
R. Noël, B.Sc.A.;
J. Sylvain, B.Sp.Sc.

Techniciens

G. Canuel, G. Gagnon, J. Landry, G. Ouellet, R. Tremblay.

Personnel de bureau

T. Lecomte, E. Goulet

INRS-Pétrole**Direction**

Michel Desjardins, B.Sc.A., M.Sc., D. Ing.

Professeurs réguliers

A. Achab, L.Sc., M.Sc., D.Sc.;
Y. Héroux, B.Sc., M.Sc., Ph.D.;
J. Utting, B.Sc., M.Sc., M.Sc., Ph.D.

Associé de recherche

J. Leroux, B.Sc., D.Sc.

Professeurs invités

J. Charollais, (Un. de Genève)
H. Sikander, (Un. d'Ottawa)
B. Kübler, (Un. de Neuchâtel)

Agents de recherche

R. Bertrand, B.Sc., M.Sc.;
A. Chagnon, B.Sc., M.Sc.;
J. Renaud, B.Sc., M.Sc.

Techniciens

J.-C. Bérubé, R. Bouchard*, N. Boutet, R. Dessureault, L. Dubé, R. Gosselin, M. Green-dale, A. Hébert, Y. Houde, J.-P. Ricbourg.

* Départ en cours d'année

Personnel de bureau

B. de Condé*, C. Thérout, L. Michard.

* En congé sans solde.

INRS-Santé**Direction**

Léon Tétreault, M.D., M.Sc.

Professeurs réguliers

J.-M. Albert*, M.D., C.S.P.Q., C.R.C.P., F.R.C.P.;
P. Biemann, M.D., M.Sc.;
M. Bertrand, B.Sc., Ph.D.;
G. Chouinard*, M.D., M.Sc., C.S.P.Q., F.R.C.P.;
S. Cooper*, B.Sc., M.Sc., Ph.D.;
R. Dugal, B.Sc., M.Sc., Ph.D.;
R. Elie*, M.D., M.Sc., Ph.D.;
M.-A. Gagnon*, M.D., D.Sc.;
J.-C. Jéquier, M.D., M.Sc., F.M.H.;
Y. Lamontagne*, M.D., C.S.P.Q., F.R.C.P.;
S. Milstein, M.A., Ph.D.;
P. Rohan, M.D., Ph.D., D.Sc.

Professeurs visiteurs

J. Alarcia, J. Altman, L. Authier, J. Hillel*, Y. Langlois*, J. Melançon*, A. Nantel, A. Sindon.

Associés de recherche

C. Dupuis, C. Forest, R. Massé, C. Tremblay-Mercier, Vo Ngoc Ba

Agent de recherche

L. Annable

Assistants de recherche

A. Battat, R. Beauséjour*, F. Fontaine, J. Grondin, J.-P. Robert, M. Rouleau-Chalifoux

Professionnels

C. Carrière*, G. Farahat*, C. Morin*, R. Pelland, T. Petit-jean-Roget, F. Brunelle*

Stagiaires et étudiants

P. David, P. Lefebvre, R. Lynch, S. Robert

Techniciens

C. Bond, L. Charbonneau, A. Désilets*, F. Desjardins*, R. Dupont, M. Émond*, G. Leblanc, F. Rivest, G. Sanchez, R. Tassé*, C. Villeneuve*

Commis surnuméraires

Y. Girard, D. Morel, J. Varin

Personnel de bureau

D. Berthelet*, H. Bondaty, C. Bonin*, L. Coutré*, S. Dupras, A. Giguère*, D. Lacoste, N. Langlois, N. Robert*, L. Ruel*, M. Terrault, R. Yale

* Rémunérés par le Centre Hospitalier de Lanaudière ou l'Hôpital Louis-H. Lafontaine

INRS- Télécommunications

Direction

Maier L. Blostein, B. Eng.,
Ph.D.

Professeurs réguliers

T. Gavin, B.Eng., Ph.D.;
A. Girard, B.Sc.A., Ph.D.;
R. de B. Johnston, B.Eng.,
Ph.D.;
M.A. Kaplan, B.Eng., Ph.D.

Professeurs visiteurs

P. Kabal, B.A.Sc., Ph.D.;
R. Pickholtz, B.E.E., Ph.D.;
B. Prasada*, M.Sc., Ph.D.

Professeur associé

G. Husson, L.Sc., M.Eng.

Assistants de recherche

J. Mastronardi*, B.A.Sc.;
G. Mony*, Dip. Ing., M.Sc.

Technicien

L. Gaessler*

Personnel de bureau

T. Chabot*

* Rémunérés par les Recher-
ches Bell Northern

Stagiaires

R. Paquin (Un. de Sherbrooke)
P. Mairesse (Un. de Montréal)

INRS-Urbanisation

Direction

Jean-Claude Thibodeau, Ph.D.

Professeurs réguliers

F. Dansereau-Gagnon, M.A.;
C. Dionne, M.A.;
G. Divay, M.A., E.E.S.;
G. Fortin, Ph.D.;
J. Godbout, M.A.;
P. Lamonde, M.C.P., M.A.;
M. Lavigne, D.E.S.;
A. Marcil, M.A., Ph.D.;
M. Polèse, Ph.D.;
M. Samson, M.A.Sc.S.,
M.A.Urb.;
M. Termote, Ph.D.

Professeurs associés

J. Chung (UQAM)
P.-A. Julien (UQTR)

Professeur invité

D. Latouche (McGill)

Consultants et collaborateurs

A. Bailly, (Un. de Besançon)
N. Daigle, (INRS-Education)
F. Desrosiers, (Laval)
A. Leminh, (Min. de l'Immigra-
tion)
M. Montpetit, (CEGEP
du Vieux-Montréal)
N. Ouellet, (Min. de
l'Immigration)

Agents de recherche

J.-P. Collin, B.Sp.;
M. Gaudreau, M.A.;
Y. Martineau, M.A.;
G. Matthews, M.A.;
J. Mongeau, B.Sp.

Assistants de recherche

D. Bédard**, B.Sp.;
M. Blouin**, M.A.;
D. Bourassa*, B.Sp.;
D. Desrosiers*, B.Sp.;
R. Fréchette*, B.Sp.;
J. Jolicoeur**, B.Sp.;
C. L'Heureux*, B.Sp.;
J. Pelletier*, B.Sp.;
A. Savard**, B.Sp.

Professionnels

J. Archambault-Nepveu, B.Sp.;
M. Beaudry, M.A.;
G. Grégoire, L. ès L., directeur
de la cartographie;
H. Houde, B.Sp.;
R. Hébert***, B.Sp.;
J. Leroux;
J. Pichette.

Boursiers et stagiaires

I. Albert, (McGill)
J.-J. Altmeyr, (Un. de
Strasbourg)
C. Hamel, (UQAM)
M. Senelet, (Un. de Besançon)
C. Seguin, (Un. de Syracuse)

Techniciens

P. Bédard**, G. Casavant,
M.-C. Chouinard**, G. Lali-
berté**, L. La Rue**, M. Le
Berre***, L. Matthews**, M.
Otis**, R. Rosa, L. Sans
Cartier.

Personnel de bureau, ouvriers et aides techniques

C. Audet, L. Auger, R. Belzile,
M. Bilodeau, R. Bradette,
J. Chouinière, R. Choinière,
M. Dupuis***, J. Gaudet,
R. Girard, R. Lefebvre,
F. Mohagan, N. Rousseau,
D. Yip***

* Contractuel

** Surnuméraire

*** Départ en cours d'année

LES SERVICES

Cartographie — INRS

Gilles Grégoire, L. ès L.,
directeur

Professionnels

J. Archambault-Nepveu, B.Sp.;
C. Laperrière-Boyer

Techniciens

INRS-Urbanisation

R. Rosa

INRS-Pétrole

Y. Houde

INRS-Eau

A. Parent

Équipement — INRS

Réal Charland, B.Sc.A.,
directeur

Personnel

M. Létourneau

INRS-Énergie

J.-P. Gélinas
G. Hébert

INRS-Urbanisation

J. Choinière, R. Choinière,
R. Lefebvre

Finances — INRS

Clément Bégin, B. Com., L. ès
Sc. Com., M. Com., directeur
Gilles Quinn, R.I.A., chef de
la comptabilité

Techniciens

P. Brochu, P. Fortin, D. Paquet,
R. Petitclerc.

Personnel de bureau

M. Maheux, L. Nadeau, J.
Plante.

Information — Documentation

H.-Paul Lemay, B.Sc.A.,
M.Eng., conseiller

Informatique — INRS

Norbert Beauregard, B.Sc.,
M.Sc., directeur

Professionnels

P. Dion, M.Sc.;
G. Lemay, B.Sc.A., M.Sc.A.

INRS-Énergie

G. Lafrance, B.Sp.

INRS-Urbanisation

M. Beaudry, M.Soc.;
R. Hébert*, B.Sp.
M. Le Berre

* Départ en cours d'année

INRS-Santé

T. Petitjean-Roget, B.Sc.

Technicien

G. Pelletier

Personnel de bureau

M. Blanchard, M. Boulianne,
J.-Y. Moreau, S. Poissonnet

INRS-Urbanisation

L. Sanscartier

Personnel de bureau

INRS-Santé

D. Lacoste

Personnel — INRS

Fernand Viens, M.Sc.Pol.,
directeur

Professionnel

N. Dussault, B. Rel. Ind.

Technicienne

G. Bélanger

Personnel de bureau

E. Lamarche, S. Doré.

Présidents des syndicats à l'INRS

Le «Syndicat du personnel de
l'INRS» (CEQ), représentant
les professeurs: Tudor Wyatt
Johnston.

Le «Syndicat des chercheurs de
l'Université du Québec, INRS
(CSN)», représentant les assis-
tants de recherche, les pro-
fessionnels et les techniciens:
Paul Boisvert.

Institut national de la recherche scientifique

Le rapport des vérificateurs et les états financiers

Rapport des vérificateurs

Aux membres du conseil
d'administration
Institut National de la
Recherche Scientifique

Nous avons vérifié le bilan de l'Institut National de la Recherche Scientifique au 31 mai 1977 ainsi que l'état des revenus et dépenses et du solde du fonds de fonctionnement et l'état de la provenance et de l'utilisation des fonds d'investissements de l'année terminée à cette date. Notre vérification a été effectuée conformément aux normes de vérification généralement reconnues et a comporté par conséquent les sondages et autres procédés que nous avons jugés nécessaires dans les circonstances.

A notre avis, ces états financiers présentent fidèlement la situation financière de l'Institut National de la Recherche Scientifique au 31 mai 1977, les résultats d'opérations du fonds de fonctionnement ainsi que la provenance et l'utilisation des fonds d'investissements de l'année terminée à cette date, conformément aux normes et aux pratiques comptables requises par l'Université du Québec, appliquées de la même manière qu'au cours de l'année précédente.

Fortier, Hawey & Cie
Comptables agréés
Québec, Qué.
le 6 juillet 1977.

Commentaires des vérificateurs

Aux membres du conseil
d'administration
Institut National de
la Recherche Scientifique

En rapport avec notre vérification des états financiers de l'Institut National de la Recherche Scientifique de l'année terminée le 31 mai 1977, nous avons révisé les renseignements supplémentaires tirés des livres comptables ou autres registres de l'Institut. A notre avis, ces renseignements ne sont cependant pas nécessaires à la présentation équitable de la situation financière ou du résultat des opérations de l'Institut.

Notre vérification des états financiers de l'Institut visait en premier lieu à nous former une opinion sur les états financiers, comme un tout, et non à nous permettre d'exprimer une opinion quant à l'exactitude de tous les détails des renseignements contenus dans les annexes jointes à ce rapport:

Analyse des dépenses par
nature et par fonction
Analyse des dépenses par
unité administrative

Notre révision n'a cependant rien divulgué qui selon notre jugement indiquerait que ces renseignements supplémentaires ne sont pas équitablement présentés.

Fortier, Hawey & Cie
Comptables agréés

Québec, Qué.
le 6 juillet 1977.

Bilan au 31 mai 1977

Actif

FONDS DE FONCTIONNEMENT	1977	1976
Sans restriction		
Encaisse	\$ 15,646	\$ 38,092
Dépôt à court terme	1,025,000	—
Comptes à recevoir	287,839	472,558
Dû par l'Université du Québec	29,056	1,266,616
Dû par des constituantes	—	10,844
Avances au fonds d'investissements	168,100	324,062
Avances au fonds de fonctionnement avec restriction	—	162,549
	<u>1,525,641</u>	<u>2,274,721</u>
Avec restriction		
Comptes à recevoir	91,340	24,630
Dû par l'Université du Québec	17,005	451,700
Avances au fonds de fonctionnement sans restriction	463,008	—
	<u>571,353</u>	<u>476,330</u>
TOTAL DU FONDS	<u>\$ 2,096,994</u>	<u>\$ 2,751,051</u>
POUR LE CONSEIL D'ADMINISTRATION		
CHARLES-E. BEAULIEU, administrateur		
ANDRÉ LEMAY, administrateur		

Passif

FONDS DE FONCTIONNEMENT	1977	1976
Sans restriction		
Emprunt bancaire	—	\$ 750,000
Comptes à payer et frais courus	\$ 492,708	1,249,433
Prélèvements et retenues à la source	398,965	107,291
Retenues sur contrats à payer	6,000	21,748
Dû à des constituantes	6,349	—
Dû au fonds de fonctionnement avec restriction	463,008	—
Revenus encaissés d'avance	86,946	57,925
Revenus appropriés pour pourvoir aux engagements en cours	68,844	79,884
Total du passif	<u>1,522,820</u>	<u>2,266,281</u>
Solde du fonds	2,821	8,440
	<u>1,525,641</u>	<u>2,274,721</u>
Avec restriction		
Dû au fonds de fonctionnement sans restriction	—	162,549
Solde du fonds	571,353	313,781
	<u>571,353</u>	<u>476,330</u>
TOTAL DU FONDS	<u>\$ 2,096,994</u>	<u>\$ 2,751,051</u>

Bilan au 31 mai 1977

Actif

FONDS D'INVESTISSEMENTS	1977	1976
Réclamations à recevoir		
Université du Québec	\$ 293,398	\$ 311,891
Autres	—	73,452
Immobilisations — Note 2	10,318,096	9,719,976
TOTAL DU FONDS	\$10,611,494	\$10,105,319

POUR LE CONSEIL D'ADMINISTRATION

CHARLES-E. BEAULIEU, administrateur

ANDRÉ LEMAY, administrateur

Passif

FONDS D'INVESTISSEMENTS	1977	1976
Dû au fonds de fonctionnement		
sans restriction	\$ 168,100	\$ 324,062
Subvention encaissée d'avance	—	3,947
Réserve pour l'acquisition d'immobilisations	125,298	57,334
Solde du fonds	10,318,096	9,719,976
TOTAL DU FONDS	\$10,611,494	\$10,105,319

Revenus et dépenses et solde du fonds de fonctionnement année au 31 mai 1977

	1977			1976
	Sans restriction	Avec restriction	Total	Total
REVENUS				
Droits de scolarité	\$ 10,887	—	\$ 10,887	\$ 11,116
Inscriptions	1,448	—	1,448	—
Subventions				
Ministère de l'Éducation	5,499,007	\$ 485,156	5,984,163	5,716,266
Conseil National de la Recherche	—	496,936	496,936	613,029
Autres	—	293,656	293,656	303,674
Commandites et contrats de recherche	707,289	63,339	770,628	999,853
Autres revenus	260,797	—	260,797	185,899
Différence entre les revenus appropriés pour pourvoir aux engagements en cours au début et à la fin de l'année	11,040	—	11,040	(13,362)
	6,490,468	1,339,087	7,829,555	7,816,475
DÉPENSES				
Enseignement et recherche	4,051,102	—	4,051,102	4,197,387
Recherches subventionnées	—	1,339,087	1,339,087	1,289,688
Bibliothèque	202,283	—	202,283	186,170
Techniques audio-visuelles (cartographie)	39,428	—	39,428	74,755
Informatique	300,599	—	300,599	362,580
Administration	794,174	—	794,174	820,175
Terrains et bâtiments	887,801	—	887,801	824,916
	6,275,387	1,339,087	7,614,474	7,755,671
Excédent des revenus avant poste extraordinaire	215,081		215,081	60,804
Poste extraordinaire				
Partie du boni de vie chère 1974-75 non remboursée par le Ministère de l'Éducation	220,700		220,700	—
EXCÉDENT DES REVENUS (DÉPENSES)	(5,619)		(5,619)	60,804
Excédent des revenus (dépenses) au début	8,440		8,440	(52,364)
EXCÉDENT DES REVENUS À LA FIN	\$ 2,821	—	\$ 2,821	\$ 8,440

Provenance et utilisation
des fonds d'investissements
année au 31 mai 1977

	1977	1976
PROVENANCE		
Subventions		
Université du Québec	\$ 488,779	\$ 891,789
Ministère de l'Éducation	—	419,477
Autres	38,646	176,121
Acquisitions d'immobilisations du fonds de fonctionnement		
Avec restriction	133,092	287,560
Sans restriction	1,619	916
	662,136	1,775,863
UTILISATION		
Acquisitions d'immobilisations		
Terrains	—	350
Bâtiments	24,600	309,642
Mobilier, appareils et outillage	517,293	1,089,078
Collections et volumes	49,475	39,866
Améliorations et transformations	6,751	365,880
	598,119	1,804,816
AUGMENTATION DU FONDS	64,017	(28,953)
Solde disponible au début	61,281	90,234
SOLDE DISPONIBLE A LA FIN	\$ 125,298	\$ 61,281

Notes aux états financiers

année au 31 mai 1977

1 — PRINCIPE COMPTABLE

Engagements en cours à la fin de l'année financière
Selon une politique de l'Université du Québec, les engagements
en cours à la fin de l'année financière ne sont inscrits aux
livres que pour le fonds de fonctionnement sans restriction.

2 — IMMOBILISATIONS — AU COÛT

	1977	1976
Terrains	\$ 25,451	\$ 25,451
Bâtiments	3,965,599	3,613,161
Mobilier, appareils et outillage	5,062,949	4,545,656
Collections et volumes	466,766	417,290
Améliorations et transformations	797,331	1,118,418
	<u>\$10,318,096</u>	<u>\$ 9,719,976</u>

3 — ENGAGEMENTS CONTRACTUELS

i) Acquisition d'immobilisations
Au 31 mai 1977, l'Institut avait assumé des engagements pour
l'acquisition d'immobilisations pour un montant de \$158,385.

ii) Fonds de fonctionnement
Au 31 mai 1977, l'Institut avait assumé des engagements pour un montant
de \$95,354 pour le fonds de fonctionnement avec restriction.

iii) Les baux à long terme en vigueur au 31 mai 1977 pour la location
d'équipement et de bâtiments représentent un montant global de
\$710,622 dont les échéances annuelles s'établissent comme suit:

1977-78	\$ 441,747
1978-79	190,250
1979-80	78,625
	<u>\$ 710,622</u>

Fonds de fonctionnement sans restriction et avec restriction

Dépenses par nature et par fonction

Année au 31 mai 1977

	1977						1976	
	Enseigne- ment et recherche	Biblio- thèque	Techni- ques audio- visuelles (Carto- graphie)	Informa- tique	Adminis- tration	Terrains et bâtiments	Total	Total
Traitements et salaires du personnel								
Direction	\$ 280,526	—	—	—	\$ 388,410	—	\$ 668,936	\$ 585,170
Enseignements à temps complet (professeurs)	1,692,267	—	—	—	—	—	1,692,267	1,653,875
Chercheurs (assistants de recherche)	447,914	\$ 1,494	—	\$ 328	—	—	449,736	606,546
Professionnels	633,080	82,814	\$ 22,508	125,282	22,564	—	886,248	890,725
Technique	506,969	76,043	2,984	21,497	56,328	\$ 150	663,971	629,006
De bureau	433,548	13,787	—	50,396	127,842	43,524	669,097	593,225
De métier et ouvriers	6,049	—	—	—	—	38,668	44,717	40,517
Sous-totaux	4,000,353	174,138	25,492	197,503	595,144	82,342	5,074,972	4,999,064
Avantages sociaux	276,651	12,697	5,562	22,977	46,200	11,626	375,713	303,876
Perfectionnement professionnel	2,500	68	—	—	1,068	—	3,636	7,694
Frais de déplacements	134,957	204	465	2,189	23,273	3,336	164,424	202,563
Frais de représentation et réception	9,474	—	45	141	7,887	—	17,547	15,871
Fournitures et matériel	311,885	14,534	7,541	13,453	54,911	11,459	413,783	439,920
Services professionnels	375,476	—	—	221	28,409	—	404,106	397,423
Services contractuels	103,963	632	290	64,085	9,745	560,848	739,563	720,692
Services publics	14,664	10	33	30	814	202,818	218,369	190,253
Assurances	22,849	—	—	—	4,876	15,372	43,097	32,940
Frais financiers	2,706	—	—	—	21,847	—	24,553	156,899
Acquisitions d'immobilisations	134,711	—	—	—	—	—	134,711	288,476
	\$5,390,189	\$ 202,283	\$ 39,428	\$ 300,599	\$ 794,174	\$ 887,801	\$7,614,474	\$7,755,671

Fonds de fonctionnement sans restriction et avec restriction

Dépenses par unité administrative

Année au 31 mai 1977

	1977					1976	
	Traitements et avantages sociaux	Déplace- ments, congrès, colloques	Bureau — fournitures et matériel	Services profes- sionnels contractuels et publics	Acquisi- tions d'immo- bilisations	Total	Total
I.N.R.S. — Eau	\$ 988,757	\$ 22,071	\$ 53,398	\$ 252,696	\$ 7,204	\$1,324,126	\$1,619,377
I.N.R.S. — Urbanisation	863,672	16,860	37,958	119,542	—	1,038,032	848,942
I.N.R.S. — Énergie	796,521	26,683	102,855	208,518	107,520	1,242,097	1,206,525
I.N.R.S. — Santé	641,368	29,024	48,857	171,480	15,569	906,298	905,886
I.N.R.S. — Télécommuni- cations	130,337	13,894	5,146	229,936	4,361	383,674	303,287
I.N.R.S. — Pétrole	340,854	9,210	18,172	66,430	57	434,723	520,856
I.N.R.S. — Éducation	567,788	13,167	20,146	113,080	—	714,181	719,975
I.N.R.S. — Océanologie	300,395	14,918	61,255	97,095	—	473,663	426,712
Projets spéciaux	—	—	—	—	—	—	5,986
	<u>4,629,692</u>	<u>145,827</u>	<u>347,787</u>	<u>1,258,777</u>	<u>134,711</u>	<u>6,516,794</u>	<u>6,557,546</u>
Administration générale	642,412	31,160	54,911	65,691	—	794,174	820,175
Services en commun	182,217	4,983	11,085	105,221	—	303,506	377,950
	<u>\$5,454,321</u>	<u>\$ 181,970</u>	<u>\$ 413,783</u>	<u>\$1,429,689</u>	<u>\$ 134,711</u>	<u>\$7,614,474</u>	<u>\$7,755,671</u>

L'Institut national de la recherche scientifique

Programmes et
projets de recherche
1976-1977

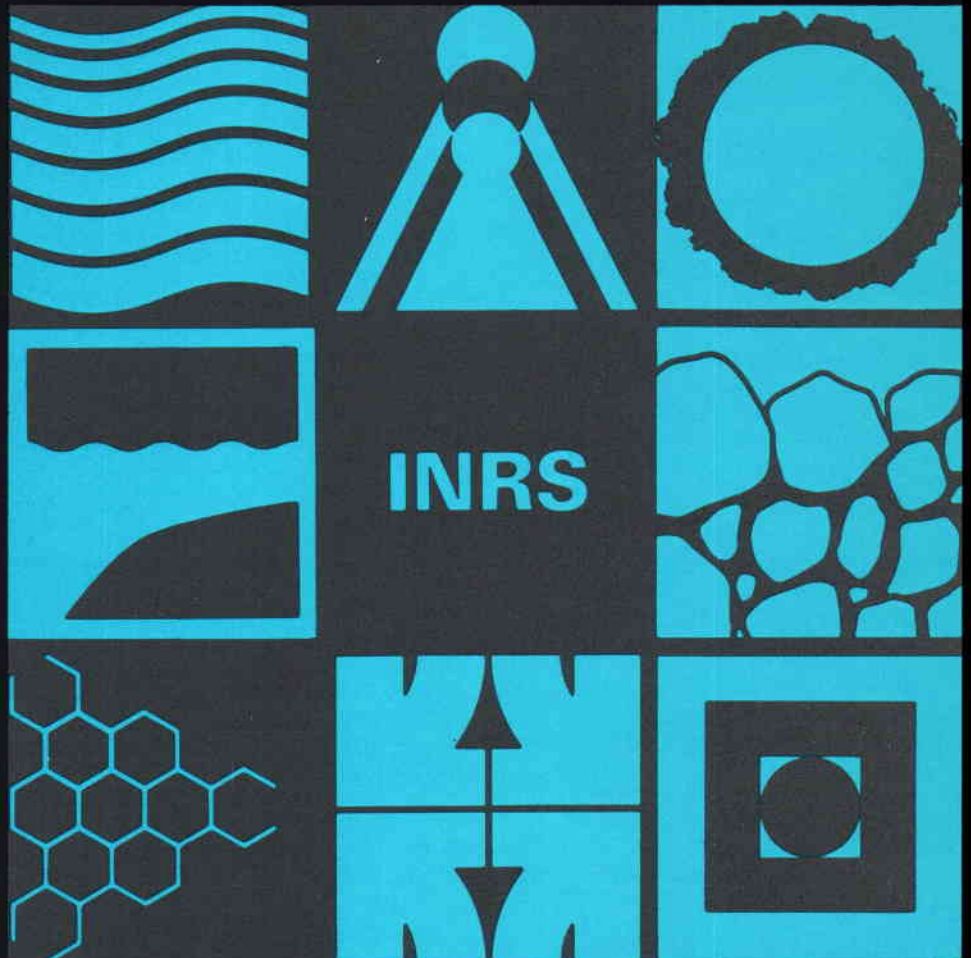


Table des matières

La recherche	
INRS-Eau	53
INRS-Éducation	65
INRS-Énergie	74
INRS-Océanologie	87
INRS-Pétrole	95
INRS-Santé	104
INRS-Télécommunications	112
INRS-Urbanisation	118
Les publications et les communications	
INRS-Eau	127
INRS-Éducation	129
INRS-Énergie	132
INRS-Océanologie	135
INRS-Pétrole	135
INRS-Santé	137
INRS-Urbanisation	140

Note

Dans la description des projets de recherche, le ou les premiers chercheurs mentionnés (selon le cas) a (ont) la responsabilité du projet. De plus, les abréviations utilisées ont la signification suivante:

F: Financement
E: Échéancier
P: Publication ou communication.

INRS-Eau

La recherche

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

Programme I

Hydrologie déterministe et statistique

Ce programme porte sur:

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

Projets

1. Utilisation des distributions Pearson type III et Log-Pearson type III pour l'étude des crues

2. Contribution à la rationalisation des réseaux hydrologiques

Bobée, B.

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

Pour ces deux lois, diverses méthodes d'ajustement classiques ou récentes seront comparées:

- par simulation et en considérant un grand nombre de station réparties dans le monde.

2. L'emploi combiné de différentes méthodes statistiques récentes (analyse factorielle des correspondances, Krigeage, Ridge Regression) a pour but:

- d'établir les relations entre paramètres hydrologiques et physiographiques;
- de déterminer la structure spatiale et temporelle des paramètres hydrologiques;
- de regrouper par classes de comportement semblable les points de mesure et les dates d'échantillonnage.

F: Conseil national de recherches du Canada.

E: 2e année.

P: 3.

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

Bobée, B.

Ce projet a pour but:

- d'expérimenter le potentiel de méthodes statistiques dans le traitement de données de qualité;
- de contribuer à l'analyse et à l'interprétation des données de qualité acquises dans le cadre de projets précis;
- de fournir des éléments de rationalisation (optimisation de l'information) pour l'implantation et l'opération de réseaux de qualité devant répondre à des objectifs précis.

F: Ministère de l'Éducation (Programme de formation de chercheurs et d'action concertée).

E: 2e année.

Méthodes statistiques de traitement et d'analyse des données

Bobée, B.

Ce projet comporte trois parties:
1. l'application combinée des différentes méthodes développées au Centre d'Informatique Géologique (C.I.G.) de l'École des Mines de Paris et à l'INRS-Eau pour la rationalisation des réseaux, particulièrement sur l'apport de méthodes récentes dans le cas des réseaux hydrométéorologiques;
2. l'utilisation de l'ensemble des méthodes statistiques disponibles dans nos deux organismes pour le traitement et l'analyse des données de qualité des eaux, dans le but de mettre sur pied une démarche systématique;
3. la rationalisation des réseaux de mesure en qualité de l'eau en utilisant les méthodes et conclusions de 1 et 2.

F: Coopération France-Québec.
E: 2e année.

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

Charbonneau, R.

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

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

F: Conseil national de recherches du Canada.
E: 2e année.

Amélioration de la représentativité des modèles hydrologiques. Application au modèle CEQUEAU

Charbonneau, R., Fortin, J.-P. et Morin, G.

Ce projet vise les points suivants:
● incorporer un nouveau mode de transfert de l'eau en rivière;
● incorporer un nouveau mode d'interpolation des données météorologiques;
● commencer l'étude des méthodes d'interpolation optimum, en particulier, celle de Gandin applicable aux données météorologiques;
● l'étude de l'aménagement et de la déforestation sur l'écoulement.

F: Ministère de l'Éducation (Programme de formation de chercheurs et d'action concertée).
E: 2e année.

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

Charbonneau, R., Fortin, J.-P. et Morin, G.

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

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

F: Environnement Canada.
E: 1re année.

Étude des processus énergétiques régissant les relations entre les valeurs d'évapotranspiration potentielle (ETP) à l'échelle locale et l'estimation de l'évapotranspiration réelle (ETR) à l'échelle régionale

Fortin, J.-P.

Il s'agit de revoir les relations énergétiques existant entre la mesure locale de l'ETP et l'ETR moyennes de la région au centre de laquelle se fait cette mesure d'ETP.

Les premières études ont démontré que la relation suggérée par Boucher en 1963 était, en fait, un cas particulier d'une relation plus générale. Leur poursuite permettra de comprendre davantage les processus énergétiques à cette échelle.

Ce projet fait l'objet d'une collaboration avec l'Institut national de la recherche agronomique de France (Avignon et Versailles).

Les résultats obtenus jusqu'ici permettent de conclure à l'intérêt de ces études, mais la trop faible quantité de données disponibles a empêché de parvenir à des résultats plus probants.

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

Influence sur la répartition chronologique des écoulements d'un bassin versant dus au laminage naturel des lacs

Leclerc, M.

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

F: Conseil national de recherches du Canada.
E: 1re année.

Modèle stochastique pluie-débit transposable à l'aide des caractéristiques physiographiques

Morin, G.

Cette recherche qui avait pour but de formuler un modèle stochastique pluie-débit en utilisant les composantes principales pour transformer les précipitations d'un bassin versant en débit à l'exutoire, a permis de faire ressortir les liens entre les paramètres physiographiques et la précipitation moyenne.

F: Conseil national de recherches du Canada.
E: 2e année.

Simulation des débits de l'Orne, de la Dives et de la Seulles

Morin, G., Charbonneau, R. et Villeneuve, J.-P.

Cette recherche a permis d'apporter des transformations nécessaires au modèle CEQUEAU pour mieux simuler les longues périodes d'étiage et de montrer sa transposabilité relativement facile.

F: Coopération France-Québec.
E: Terminé.
P: 14.

Étude de l'évolution de l'interface neige-air en milieu urbain au cours de la période de fonte

Sasseville, J.-L., Charbonneau, R., Fortin, J.-P. et Lachance, M.

L'accumulation superficielle par un stock de neige de colloïdes provenant des poussières en suspension peut modifier sa cinétique de fonte. Cette étude vise à évaluer le contenu en ions et en matières colloïdales de l'interface «neige-air», à expliciter les relations entre les différentes composantes des fractions ioniques et particulières afin d'établir le rôle des contaminants d'origines naturelle et urbaine dans le bilan thermique des stocks de neige.

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

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

Villeneuve, J.-P.

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

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

Objectifs spécifiques:

1. Application en France du modèle hydrologique de l'INRS-Eau (modèle CEQUEAU);
2. Application au Québec du modèle de nappes souterraines (modèle NEW SAM);
3. Élaboration d'un modèle combiné tenant compte des interactions eau souterraine-eau de surface.

F: Institutionnel.

E: 2e année.

Programme II

Utilisation de la ressource en milieu urbain

Dans ce programme, on étudie:

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

Projets

Caractérisation des eaux transportées par les systèmes urbains de collection d'eaux usées selon leurs provenances et leurs traitements

Couillard, D. et Demard, H.

Le projet consiste en l'étude sur deux réseaux d'égouts, un sanitaire et un combiné,

- de l'importance qualitative et quantitative des eaux de provenance souterraine et de ruissellement urbain et leur influence sur le comportement de ces réseaux;
- de la contamination des eaux de nappe par les réseaux d'égouts;
- de l'impact des eaux de ruissellement sur les procédés biologiques d'épuration et sur la qualité biologique des cours d'eau récepteurs.

F: Ministère de l'Éducation (Programme de formation de chercheurs et d'action concertée).
E: 2e année.

Programme d'information sur l'arrosage des pelouses

Demard, H. et Fortin, J.-P.

Le but du projet est d'amener les usagers à réduire leur demande en eau pour l'arrosage des pelouses, par des campagnes d'information.

F: Ville de Sainte-Foy.
E: 3e année.

Campagne d'information sur l'arrosage des pelouses dans la région de Montréal

Demard, H. et Dartois, J.

Comme suite aux résultats obtenus à Sainte-Foy, plusieurs villes de la région de Montréal souhaitent mettre sur pied une telle campagne. Le but de ce projet est de leur fournir un support scientifique afin qu'elles prennent en charge, avec l'aide de l'Association Québécoise des Techniques de l'Eau, l'opérationnalisation de l'information.

F: Villes de Laval, Longueuil, Saint-Eustache, Association Québécoise des Techniques de l'Eau.
E: 1re année.

Relation pression-débit dans les réseaux de distribution

Demard, H. et Redmayne, D.

L'objectif est de réduire la demande en eau et les fuites dans les réseaux en diminuant la pression disponible, et d'établir la relation pression-débit pour un secteur de la Ville de Sainte-Foy.

F: Ville de Sainte-Foy.
E: Terminé.
P: 29.

Gestion technique en temps réel de systèmes urbains de distribution d'eau

Mascolo, D.

L'objectif de ce projet est la gestion et le contrôle par ordinateur d'un ensemble de systèmes de distribution d'eau. Le concept de gestion technique consiste à utiliser les méthodes de balancement hydraulique des réseaux couplés, d'une part, avec la mesure en temps réel de l'état opérationnel des vannes et pompes du système urbain de distribution d'eau et, d'autre part, avec des modèles prévisionnels de la demande au temps $t_0 + dt$ pour déterminer l'état opérationnel des vannes et pompes au temps t_1 . Ce projet est mené en parallèle avec un projet d'élaboration d'un symposium sur les systèmes urbains de distribution d'eau.

F: Conseil national de recherches du Canada.
E: 2e année.

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

Villeneuve, J.-P., Demard, H., Grenon, A., Lacroix, J. et Redmayne, D.

Les objectifs de l'étude sont les suivants:

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

F: Conseil national de recherches du Canada, Ministère de l'Éducation (Programme de formation de chercheurs et d'action concertée), Ville de Sainte-Foy.
E: 4e année.

Modèle mathématique appliqué Gestion optimale de la ressource eau d'un bassin

Villeneuve, J.-P.

1. Modèle mathématique appliqué Dans un premier temps, il s'agit de continuer le développement et l'application de modèle mathématique pour la simulation des phénomènes hydrauliques, et, dans un deuxième temps, de prendre en compte l'écoulement souterrain qui est, en pratique, toujours négligé dans les modèles.

2. Gestion optimale de la ressource eau d'un bassin

Mise en oeuvre de techniques d'optimisation et d'analyse de système pour établir un modèle combiné permettant l'adéquation optimale des ressources eau d'un bassin.

F: Conseil national de recherches du Canada.
E: 2e année.

Programme III

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

Afin de mieux comprendre la dynamique des processus biologiques des eaux naturelles et de préciser l'impact de l'activité humaine sur elles, ce programme vise à préciser les mécanismes des interrelations entre la productivité biologique des eaux et leurs caractéristiques physiques, chimiques et biologiques. Les connaissances ainsi acquises serviront à l'évaluation des impacts et des répercussions de l'urbanisation ainsi que de l'exploitation de l'eau, des forêts, des sols et du sous-sol, sur le milieu aquatique. L'évaluation de ces effets permettra ultérieurement la formulation de politiques d'optimisation des usages de la ressource. Dans ce but, ce programme comporte:

- l'étude des facteurs physiques (principalement les régimes thermiques et hydrologiques) en relation avec le comportement physico-chimique et biologique du milieu (lacs, rivières);
- la caractérisation de la matière organique labile ou réfractaire trouvée dans les eaux naturelles ainsi que l'étude de ses rôles écologiques;
- l'étude du cycle des substances nutritives et toxiques en milieux oligotrophe et eutrophe (lacs, rivières);
- la détermination, dans un bassin versant, de relations quantitatives et qualitatives entre l'utilisation du territoire et la qualité des eaux qui s'y trouvent;
- l'étude de l'ontogénie des lacs québécois d'après la paléoécologie de leurs sédiments.

Projets

Analyse statistique et interprétation des données physico-chimiques du réseau de qualité des eaux de la Baie James

Bobée, B., Cluis, D., Lachance, M. et Tessier, A.

Ce travail comportait les étapes suivantes:

- réévaluation des objectifs du réseau et planification des études statistiques;
- traitement des données;
- interprétation physico-chimique;
- recommandations en vue de l'établissement d'un nouveau réseau.

L'utilisation de plusieurs méthodes d'analyse multidimensionnelle (analyse de variance, analyse factorielle des correspondances, Ridge regression) a permis de:

- vérifier certaines tendances déjà observées dans l'analyse préliminaire des données;
- mettre en évidence des similarités de comportement entre stations et entre périodes de l'année;
- rechercher des relations entre paramètres physicochimiques valables pour l'ensemble du territoire étudié.

F: Ministère des Richesses naturelles.

E: 2e année.

P: 11, 26.

Méthodologie d'évaluation de la qualité de l'eau pour différents usages

Bobée, B.

Cette recherche vise à développer et appliquer une méthodologie transposable d'évaluation de la qualité de l'eau pour différentes utilisations.

L'ensemble des données spatio-temporelles relatives au groupe de paramètres propres à chaque utilisation seront traitées à l'aide de méthodes statistiques pour identifier les effets spatiaux et temporels.

L'application de la méthodologie sera effectuée à l'aide des données existantes.

L'identification de zones homogènes critiques et des périodes critiques favorisera la prise de décision pour restaurer la qualité de l'eau et pour affecter les ressources disponibles.

F: Environnement Canada.

E: 1re année.

Rationalisation de l'acquisition des données physiques et chimiques de la qualité de l'eau au Québec

Bobée, B.

Ce projet comprend les cinq étapes suivantes:

- les traitements statistiques et mathématiques des paramètres physiques et chimiques (ions majeurs) de l'ensemble des bassins où l'on dispose de stations indices depuis 1967, de manière à dégager une image régionale de la qualité de l'eau;
- la validation, la signification, l'intérêt et l'évaluation du potentiel d'utilisation des divers paramètres, en vue d'un choix des paramètres à retenir;
- l'évolution de la qualité des eaux depuis l'opération du réseau en vue de connaître sa stabilité ou son instabilité;
- l'optimisation des fréquences d'échantillonnages et des paramètres à analyser en vue de réduire le temps consacré à ces analyses.

F: Ministère des Richesses naturelles.

E: 1re année.

Dynamique de la transformation des éléments nutritifs dans les écosystèmes aquatiques: étude de réservoirs du Québec

Campbell, P., Bobée, B., Cluis, D., Couture, P., Fortin, R., Geoffroy, M., Jones, H.G., Sochanska, W. et Veilleux, B.

Ces travaux ont pour cadre un tronçon d'environ 25 km de la rivière Yamaska Nord, situé en aval de la ville de Waterloo. Deux lieux d'étude sont identifiés sur ce tronçon: l'un, à proximité de la ville de Granby (lac Boivin), où se trouvent deux lacs artificiels adjacents alimentés par la même rivière, et l'autre, non loin de Savage Mills où s'effectue actuellement l'aménagement d'un nouveau barrage-réservoir. Le tronçon de rivière entre ces deux sites est également considéré dans l'étude. Aux stations d'échantillonnage, on détermine les débits de divers éléments nutritifs (C, N, P, Si), en tenant compte de la «spéciation» de ceux-ci (formes solubles/particulaires; inorganiques/organiques; oxydées/réduites). Les bilans entre stations sont des indicateurs des transformations subies par les éléments nutritifs lors de leur passage de l'amont vers l'aval. Des mesures de paramètres dynamiques, réalisées sur le terrain, viennent compléter ces mesures de bilan et renseignent sur le métabolisme de chaque réservoir.

Cette étude a pour but une meilleure compréhension de la dynamique des transformations des éléments nutritifs dans les eaux courantes ainsi que dans les plans d'eau artificiels.

F: Environnement Canada.

E: 3e année.

Modèle d'apports permettant le couplage quantité-qualité

Cluis, D.A., Couillard, D., Couture, P., Durocher, H. (MRN) et Potvin, L.

On se proposait de greffer à un modèle hydrométéorologique à mailles existant un sous-modèle d'apports reflétant les utilisations du territoire et ses rejets. Après calibration de la partie hydrologique et des coefficients de transfert des matières nutritives, ce modèle a permis, à partir d'une banque des utilisateurs du territoire (population, agriculture, industrie), de simuler les bilans annuels et les fluctuations saisonnières des charges nutritives ainsi que les concentrations en chaque point. Cette étude a été réalisée à partir des données acquises aux bassins des rivières Yamaska et Saint-François.

F: Conseil national de recherches du Canada, Ministère des Richesses naturelles.

E: Terminé.

P: 27, 28.

Caractérisation des émissaires industriels

Couillard, D.

L'échantillonnage de certains émissaires industriels permettra de caractériser leurs rejets dans le temps et d'établir des fonctions de production pour certains types d'industries. Les résultats de ces études serviront à compléter le développement d'un modèle d'apports «quantité-qualité» élaboré à partir de données issues des bassins des rivières Yamaska et Saint-François afin qu'un tel modèle puisse être généralisé à d'autres bassins.

F: Conseil national de recherches du Canada.

E: 2e année.

Analyse de systèmes appliquée aux problèmes de l'eau

Couillard, D., Bourret, D. et Thibault, G.

Une telle analyse orientera le gestionnaire dans sa décision et permettra un choix plus lucide parmi toutes les solutions d'ordres économiques et écologiques. Le développement et l'application de cet outil dénombrera les éléments du problème, caractérisera leurs interactions et simplifiera le schéma décisionnel sans pour autant en négliger l'essentiel. La première étape consiste dans la construction du graphe associé au système. Cette partie a fait l'objet d'applications à deux systèmes: implantation d'un port pétrolier sur les rives du fleuve Saint-Laurent et impact de l'industrie des pâtes et papiers dans le bassin de la rivière Saint-François. La seconde et la troisième partie sont respectivement la quantification des relations identifiées dans les graphes et la construction et la vérification d'un modèle. Finalement, ce nouveau modèle sera comparé avec le modèle Popole (Politique de Pollution des Eaux).

F: Conseil national de recherches du Canada.

E: 2e année.

P: 31.

Limnologie chimique des eaux du Bouclier Canadien

Jones, H.G.

Ce projet étudie l'impact de la couverture de glace sur la dynamique des éléments nutritifs dans les eaux lacustres du Bouclier Canadien. Il fait appel à un développement de techniques de travail sur le terrain pendant les périodes de la prise de la glace et de sa fonte et vise à déterminer l'importance des détritiques d'origine allochtone et autochtone dans la transformation des éléments nutritifs sur la glace et sous la glace.

F: Conseil national de recherches du Canada.

E: 2e année.

P: 35.

Étude physico-chimique et limnologique du lac Matamek

Jones, H.G. et Ouellet, M.

Les études entreprises sur le lac Matamek ont permis d'établir, de façon préliminaire, les cycles annuels de plusieurs paramètres physiques et chimiques pour le lac principal et la baie Saguenay (sous-système partiellement détaché de la masse d'eau principale). Une attention particulière a été apportée à l'étude de l'évolution des éléments nutritifs dans la couverture de neige et de glace pendant la saison hivernale. Parallèlement et complémentaiement à ces études, on a également analysé les possibilités d'une réserve écologique au lac Matamek.

F: Wood's Hole Oceanographic Institution.

E: 3e année.

Réseau de surveillance écologique à la baie de James

Jones, H.G., Couture, P., Geoffroy, M., Rousseau, A., Sasseville, J.-L. et Visser, S.-A.

Afin d'évaluer la qualité des eaux des futurs réservoirs à la baie de James, des échantillons sont prélevés dans certains sites actuels locaux (lacs Desaulniers, Hélène et Nathalie) pour y déterminer:

- le potentiel autotrophe à l'aide du ^{14}C ;
- le potentiel hétérotrophe à l'aide du ^{35}S ;
- la microbiomasse à l'aide de l'ATP (Adénosine triphosphate);
- le potentiel de fertilité;
- la qualité de détritiques à l'aide du carbone particulaire;
- la concentration en chlorophylle.

F: Société d'énergie de la baie James.

E: 2e année.

P: 17.

Étude de la productivité biologique des eaux du lac Saint-Jean

Jones, H.G., Ouellet, M., Bisson, M., Cluis, D., Couillard, D., Couture, P., Geoffroy, M., Leclerc, M., Potvin, L., Rousseau, A. et Veilleux, B.

Ce projet désire préciser et établir les rapports entre les caractéristiques physico-chimiques et biologiques des eaux du lac Saint-Jean. Ces caractéristiques font l'objet de nouvelles études en même temps que celles qui portent sur la faune ichtyologique, les algues, le zooplancton, les apports organiques et les apports sédimentaires. Ces connaissances sur l'évolution écologique du lac devraient permettre ultérieurement un aménagement régional rationnel.

F: Conseil national de recherches du Canada, Ministère de l'Éducation (Programme de formation de chercheurs et d'action concertée), Projets d'initiatives locales du ministère de la Main-d'œuvre et de l'immigration.

E: 4e année.

P: 18.

Rationalisation d'un réseau de collecteurs et d'analyses chimiques de la précipitation sur un bassin versant

Morin, G., Lachance, M. et Sasseville, J.-L.

Étant donné l'importance géochimique des eaux atmosphériques se précipitant sur un bassin et la détérioration grandissante de la qualité de ces eaux, ce projet consistait à développer une méthodologie permettant de mieux évaluer la qualité et l'impact potentiel des eaux de précipitation sur un bassin.

Cette recherche a permis de faire ressortir la possibilité d'utiliser les composantes principales et l'interpolation optimum pour montrer les liens dans l'espace des stations, d'où possibilité d'utilisation pour la rationalisation d'un réseau.

F: Environnement Canada.

E: Terminé.

Aspects paléolimnologiques et sédimentologiques des lacs du Québec

Ouellet, M.

Les lacs à être étudiés ont été choisis en fonction de divers objectifs tels que: l'impact des activités urbaines (Waterloo, Pink et Saint-Augustin), minières (Mistassini et Doré), ou pour comprendre certaines mécanismes naturels (Matamek) associés au développement des lacs ainsi qu'à leur métabolisme. D'autres ont été choisis en fonction de leur situation géographique par rapport aux mers postglaciaires de Champlain (Sergent), Goldwath et Tyrrell (Desaulniers).

F: Conseil national de recherches du Canada.

E: 3e année.

P: 38, 39.

Paléolimnologie du bassin de la rivière Matamek

Ouellet, M.

Ce projet désire étudier la productivité du «seston» limnologique ainsi que sa répartition en fonction de la bathymétrie lacustre dans le bassin de la Matamek et esquisser l'histoire paléolimnologique de plusieurs lacs de ce bassin.

L'on met en évidence le transport de substances polluantes qui se manifeste par une augmentation considérable de plusieurs éléments dans les sédiments lacustres depuis une centaine d'années. À l'aide de la microanalyse, au moyen de la microscopie électronique par énergie dispersive, on a reconstitué des paléocycles géochimiques annuels.

F: Wood's Hole Oceanographic Institution.

E: 3e année.

Analyse du principe de l'indissolubilité des aspects quantitatifs et qualitatifs de la ressource eau dans un cadre de gestion intégrée

Sasseville, J.-L. et Leclerc, M.

Parmi les principes fondamentaux qui permettent d'asseoir la réforme administrative du domaine de l'eau au Québec, il en est un qui concerne l'indissolubilité des aspects dits «qualitatifs et quantitatifs» de la ressource. On a situé d'abord cette approche du secteur de l'eau dans le contexte historique initial d'abondance, puis dans le contexte global de notre monde moderne qui tend de plus en plus à reconnaître l'intégrité des systèmes. L'eau étant caractérisée par un comportement en système, ses composantes et ses attributs, qui constituent un concept intégré de disponibilité, sont fortement interreliés et doivent être considérés comme tels dans la gestion. On a situé la gestion dans un ensemble de contraintes desquelles découlent des principes portant sur la recherche d'une finalité unique, la fixation des frontières de la gestion (frontières de l'objet à gérer, interactions avec les autres systèmes), la minimisation ou l'élimination des contraintes endogènes (ex. structures inadéquates) et l'adaptation (profilage) aux contraintes exogènes (ex. caractère et phénoménologie de l'objet à gérer).

F: Ministère des Richesses naturelles.

E: Terminé.

P: 21.

Élaboration de méthodes d'évaluation des répercussions environnementales (M.E.R.E.) dans un cadre global de rationalisation des interventions sur le système aquatique

Sasseville, J.-L., Delisle, A., Des-côteaux, Y., Leclerc, M., Potvin, L. et Rousseau, A.

La rationalisation des interventions, sur les ressources en général et sur le système aquatique en particulier, étape indispensable à l'évolution des entreprises de planification et de gestion en matière d'environnement, permet de fixer un cadre pratique et réaliste à l'évaluation des répercussions environnementales, associé aux usages multiples des ressources. L'exploitation des principes fondamentaux définissant les modes d'exploitation des ressources, ainsi que l'analyse des caractéristiques, propriétés et fonctions du système «homme-milieu», en vue d'élaborer des scénarios ou modèles décrivant les répercussions environnementales, permettent la mise au point et l'application de méthodes d'évaluation davantage intégrées au contexte social, économique et politique actuel et en devenir. Dans la perspective d'une meilleure adéquation entre l'offre environnementale et la demande sociale, les méthodologies d'évaluation faciliteront la fusion des connaissances multidisciplinaires nécessaires à l'opérationnalisation d'une gestion éclairée du système aquatique.

Les objectifs du projet sont de développer une ou des méthodes d'évaluation appropriées à la structure et à la dynamique du système homme-milieu ainsi qu'un cadre de rationalisation des interventions sur le milieu aquatique.

F: Environnement Canada.

E: 2e année.

P: 23.

Élaboration de la problématique du mercure au Moyen-Nord

Sasseville, J.-L., Bélanger, G., Delisle, C. et Riverin, M.

Depuis quelques années, le mercure s'avère un problème environnemental d'importance tant par son omniprésence dans le milieu que par des effets observés sur l'homme et sur la faune au Québec.

C'est au Moyen-Nord que se sont d'abord manifestés les premiers signes d'intoxication humaine très probablement associés à des consommations élevées de poisson dont les teneurs en mercure dépassaient largement la norme pour la consommation.

Les Services de protection de l'environnement ont constitué un comité interministériel sur le mercure qui avait comme mandat d'évaluer l'importance réelle du problème et de suggérer des moyens pour y faire face.

Le développement de la problématique du mercure dans cette catégorie ainsi que la responsabilité de l'élaboration du rapport du comité interministériel ont été confiés à l'INRS-Eau.

F: Services de protection de l'environnement.

E: 1re année.

P: 22.

Étude de quelques aspects environnementaux du mercure dans la région du lac Mistassini

Sasseville, J.-L., Visser, S.-A., Jones, H.G., Ouellet, M. et Potvin, L.

Une expédition préliminaire a été effectuée dans la région du lac Mistassini pour estimer le bruit de fond naturel régional en mercure ainsi que l'impact des apports miniers sur la composition des sédiments du lac et sur la concentration en mercure dans la région. Des sites d'échantillonnage y ont été choisis en fonction de l'évaluation des apports atmosphériques, miniers, géologiques et sédimentaires du mercure ainsi que du transfert du mercure dans les bassins hydrographiques. À chacun de ces sites, on a ensuite décidé d'y prendre des échantillons d'eau, de neige, de sédiments, de matière particulaire en suspension et de végétaux afin d'en faire analyser les caractéristiques physico-chimiques et la composition minérale. Les résultats de ces analyses permettront de mieux estimer la problématique du mercure dans la région.

F: Environnement Canada, Comité interministériel sur le mercure (Services de protection de l'environnement), Collaboration du ministère des Richesses naturelles et des Services de protection de l'environnement du Québec.

E: Terminé.

P: 22.

Comportement de certains métaux traces dans les eaux courantes

Tessier, A., Campbell, P.G., Bisson, M. et Geoffroy, M.

L'étude a pour but de déterminer la distribution («spéciation») du Cu, Zn, Cd et Pb dans un système fluvial. Elle vise la spéciation de ces métaux dans la solution (ions libres, complexes inorganiques, complexes organiques) et dans la phase en suspension (adsorbés, précipités ou co-précipités, liés à la matière organique, constituants de la matrice cristalline). Ces renseignements sont importants pour caractériser le transport de ces métaux traces dans le milieu fluvial, pour identifier leur origine et pour évaluer leur disponibilité biologique. Les bassins des rivières Yamaska et Saint-François ont été choisis comme cadre physique de ces expériences.

F: Conseil national de recherches du Canada, Ministère de l'Éducation (Programme de formation de chercheurs et d'action concertée).

E: 4e année.

Analyse des données de qualité concernant les plages et bilans de substances nutritives du Saint-Laurent

Tessier, A., Béland, J. (SPEQ), Bobée, B., Campbell, P.G., Gouin, D. (SPEQ), Lacroix, J., Lachance, M., Malo-Lalande, D. (SPEQ), Robitaille, R. et Villeneuve, J.-P.

Ce projet visait à:

- sélectionner des méthodes statistiques pour interpréter les données de qualité sur les plages et les bilans nutritifs du Saint-Laurent entre Cornwall et Gaspé et proposer des méthodes pour estimer les données manquantes à ce sujet; et à

- analyser les données acquises à ce sujet de 1972 à 1975 afin d'établir les alternatives au niveau du choix des paramètres, de la localisation de points de mesures et des fréquences de mesure dans le plan d'échantillonnage.

F: Services de protection de l'environnement.

E: Terminé.

P: 24.

Réalisation d'un montage expérimental permettant d'effectuer en continu la chélation-extraction des métaux traces suivants: Cu, Zn, Pb, Cd, Co, Ni

Tessier, A. et Bisson, M.

Il s'agit de réaliser le montage expérimental, d'optimiser les conditions d'opération du système et de vérifier la qualité des résultats.

F: Ministère des Richesses naturelles.

E: 1re année.

Modes et programmes de traitement des données

Villeneuve, J.-P.

Ce projet avait pour but de permettre l'intégration des banques de données physico-chimiques 1973-1974 et 1974-1975 à la banque des données Saint-Laurent en impliquant le choix des méthodes de traitement des données et la préparation des routines et programmes correspondant pour les systèmes CDC, UNIVSE ou APL pour charger la banque, de même que la vérification des données et un accès aux banques de données bibliographiques de l'INRS-Eau.

L'analyse des rubans de données physico-chimiques créés depuis 1972 a conduit à la suggestion de corrections à apporter aux rubans produits par le CTED, à l'identification des traitements possibles au CTED, compte tenu de la librairie du CTED, et à la suggestion de méthodes pour charger la banque Saint-Laurent à l'aide des rubans produits par le CTED.

Le projet visait aussi à suggérer des méthodes d'interprétation des résultats compte tenu de l'information existante sur la qualité des eaux du fleuve et de ses tributaires.

F: Services de protection de l'environnement.

E: Terminé.

Composition, propriétés physico-chimiques et actions physiologiques de la matière humique dans le milieu aquatique

Visser, S.-A., Bisson, M., Couture, H., Bordeleau-Geoffroy, M. et LaVoie, C.

Le projet a poursuivi l'étude des caractéristiques physico-chimiques, en fonction du milieu, de certaines fractions moléculaires de la matière organique provenant du milieu aquatique aussi bien que des cultures bactériennes. Les interactions avec d'autres composés chimiques dans l'écosystème aquatique et les effets physiologiques de la matière humique sur des organismes aquatiques (bactéries, algues, crustacés, mollusques, poissons) ont aussi été étudiés.

F: Conseil national de recherches du Canada, Ministère de l'Éducation (Programme de formation de chercheurs et d'action concertée).

E: 3e année.

Potentiel de fertilité de la rivière Desaulniers (Baie de James)

Visser, S.-A., Couture, P. et Geoffroy, M.

Le projet consiste à comparer les résultats des tests de potentiel de fertilité réalisés en 6 points du bassin de la rivière Desaulniers avec les résultats de tests similaires réalisés en 4 points d'un lac de référence, lac Nathalie, afin d'évaluer les apports nutritifs futurs dans le réservoir Desaulniers lors de sa mise en eau.

On étudie également l'effet inhibiteur de la matière organique sur les algues.

F: Société d'énergie de la baie James.

E: 2e année.

Programme IV

Étude en laboratoire de la dynamique des processus chimiques et biologiques du milieu aquatique

Les objectifs de ce programme visent à:

- étudier les mécanismes de l'impact de certains facteurs physiques, chimiques et biologiques sur le comportement physiologique des organismes aquatiques;
- utiliser des modèles de simulation pour améliorer la compréhension des mécanismes qui régissent le comportement des écosystèmes aquatiques.

Projets

Étude de l'effet du mercure sur les caractéristiques morphologiques d'une population d'algues

Sasseville, J.-L., Ross, D. et Couture, P.

Cette étude vise surtout à identifier les effets que peut avoir une substance toxique, tel le mercure, sur la structure morphologique et sur l'évolution dans le temps d'une population d'algues.

Généralement, l'étude de la toxicité d'une substance est réalisée pour des domaines de concentrations où les effets sur le vivant sont marqués et facilement observables; de plus, les techniques d'évaluation de la toxicité subléthale deviennent rapidement complexes au fur et à mesure que l'on se rapproche du domaine de concentration susceptible d'être observé en milieu naturel.

La mesure rapide et précise des caractéristiques morphologiques d'une population d'algues (nombre, volume, asymétrie, aplatissement) avec un compteur électronique de particules s'avère un outil savantageux pour évaluer l'importance des effets subléthaux de substances toxiques à des concentrations susceptibles de se retrouver en milieu naturel.

F: Conseil national de recherches du Canada.

E: 3e année.

Tests biologiques pour évaluer l'impact du flottage du bois sur les eaux du lac Talbot

Visser, S.A., Campbell, P. et Couture, P.

L'objectif de cette étude est d'analyser l'impact, sur quelques organismes aquatiques représentatifs, de la matière organique allochtone (écorce et sciures de bois) déversée chaque année dans le lac Talbot par les opérations forestières locales. À cette fin, on étudie:

- l'enrichissement en substances nutritives et toxiques de l'eau du lac à l'aide d'un test de potentiel de fertilité basé sur la croissance d'une population d'algues *Selenastrum capricornutum*;
- l'impact de l'eau du lac sur le métabolisme et la survie des cladocères *Daphnia magna* afin d'évaluer le potentiel toxique de cette eau.

F: Services de protection de l'environnement.

E: 2e année.

P: 25.

Bioessais

Visser, S.A., Couture, P., Bordeleau-Geoffroy, M., Veilleux, B. et Ross, D.

Le projet porte sur les points suivants:

- l'aménagement d'un laboratoire et le développement de méthodologies de tests biologiques en utilisant des populations d'algues et de crustacés;
- l'étude de l'effet des substances organiques extraites des eaux de la rivière Desaulniers (baie de James) sur une monoculture d'algues (*Selenastrum capricornutum*);
- l'influence des produits de dégradation de l'écorce du bois sur des paramètres de fertilité et de toxicité du milieu aquatique.

F: Ministère de l'Éducation (Programme de formation de chercheurs et d'action concertée).
E: 2e année.

Biosimulation

Visser, S.A., Rousseau, A., Sas-seville, J.-L., Couture, P., Bordeleau-Geoffroy, M., Ross, D. et Veilleux, B.

La simulation en laboratoire des processus écophysologiques d'une chaîne alimentaire dans un écosystème aquatique et la sensibilité de celle-ci à des stress chimiques ont été utilisées pour mesurer la sensibilité des écosystèmes naturels à divers toxiques.

On a étudié, de plus, à l'intérieur d'une chaîne alimentaire, les relations d'un chaînon à l'autre en y précisant l'accumulation de toxiques non biodégradables ainsi que leurs effets physiologiques à long terme.

F: Ministère de l'Éducation (Programme de formation de chercheurs et d'action concertée).
E: 2e année.

Programme V

Télédétection appliquée a l'étude des problèmes de l'eau

Ce programme qui débute a pour but:

- d'élaborer et de mettre au point des techniques d'interprétation et d'exploitation des données de télédétection dans l'étude des problèmes de l'eau;
- d'observer l'évolution temporelle de la qualité des eaux, la répartition de la neige au sol ainsi que la dynamique de fonte du manteau nival.

Projet**Télédétection des grands lacs et réservoirs du Québec**

Jones, H.G., Fortin, J.-P. et Sochanska, W.

Un choix de données numériques multispectrales des satellites LANDSAT-1 et LANDSAT-2 a servi de base à une étude de la diffusion des eaux des tributaires dans le lac Saint-Jean. On a aussi étudié la possibilité d'établir des corrélations multiples entre les réflectances observées et les facteurs susceptibles d'expliquer ces réflectances.

L'ensemble de ces recherches a permis de décrire divers phénomènes liés à la dynamique du lac pendant l'été 1976, à l'échelle macroscopique.

F: Ministère de l'Éducation (Programme de formation de chercheurs et d'action concertée).

E: 3e année.

P: 18.

INRS-Éducation	La recherche	Programme I SAGE (Système d'apprentissage géré par l'étudiant) Programme II Enseignement du français Programme III Évaluation de l'innovation Programme IV Instruments de mesure
----------------	--------------	--

Programme I

SAGE (Système d'apprentissage géré par l'étudiant)

Ce programme a comme objectif de créer, expérimenter et évaluer un système d'apprentissage et d'enseignement individualisés pour les matières suivantes du second cycle de l'élémentaire: français, mathématiques, anglais langue seconde, sciences (humaines et naturelles). Une des caractéristiques de ce programme est d'avoir un comité directeur chargé par le sous-ministre de l'Éducation d'approuver le plan annuel des activités du programme et de proposer des modes de financement appropriés.

En 1976-1977, la composition du comité directeur du programme SAGE était la suivante:

Guy Chevalier, chargé de projets, Service général des moyens d'enseignement (SGME), ministère de l'Éducation

Rolande Côté, directrice générale adjointe, Service d'informatique du ministère de l'Éducation du Québec (SIMEQ)

Gilles Dussault, directeur de l'INRS-Éducation, président du comité

Jacques Fleurant, directeur général, Commission scolaire de Sainte-Foy (CSSF)

Gilles Fortier, coordonnateur, enseignement élémentaire, Commission des écoles catholiques de Québec (CECQ)

Marie Leclerc, professeur à l'INRS-Éducation et responsable du programme SAGE

Raymond-Marie Lefrançois, directeur intérimaire, Service des programmes, Direction générale du développement pédagogique, ministère de l'Éducation.

Projets

SAGE-Expérimentation

Leclerc, M. et Bégin, Y.

Collaboration

• de l'INRS-Éducation:

Bergeron, C., Bergeron, M., Blais, G., Dumas, J.-M., Gagnon, Y., Makdissi, M., Noël, L., Paquet, D., Paradis, S., Riverin-Simard, D. et Roy, N.

• de l'INRS-Informatique:

Beauregard, N. et Dion, P.

• de la C.S.S.F.:

Amyot, E., Ashby, G., Bernard, J., Bernier, D., Bernier, L., Déry, J.-C., Deslauriers, H., Laquerre, L., Laroche, G., Turgeon, E. et Vaillancourt, D.

• de la C.E.C.Q.:

Audibert, S., Deschênes-Paquet, R., Fortier, G., Guérard, G. et Lachance, G.

• de la Commission scolaire de Montfort:

Bazinet, E., Burton, R., Labbé, L. et St-Onge, G.

• du Centre de recherche en droit public de l'Université de Montréal: Vincke, C.

• du Service général des moyens d'enseignement:

Marcotte, L.-P.

À l'école Notre-Dame-du-Sacré-Coeur (Sainte-Foy), troisième année d'expérimentation du système dans six classes: l'INRS-Éducation et la Commission scolaire de Sainte-Foy ont collaboré pour fournir aux classes expérimentales des documents pédagogiques en français, en mathématiques et en anglais langue seconde de même que du matériel et de l'équipement audio-visuel. Les deux organismes ont aussi apporté un minimum d'aide aux enseignants par des visites régulières en classe et participé à une journée d'évaluation à chaque semestre. L'INRS-Éducation a assuré le service informatique quotidien. À l'école Saint-Sauveur, deux classes de 4^{ème} année ont expérimenté le système durant la première année d'un plan triennal: l'INRS-Éducation et la C.E.C.Q. ont collaboré pour fournir aux classes expérimentales des documents pédagogiques en français de même que du matériel et de l'équipement audio-visuel. L'INRS-Éducation a assuré le service informatique quotidien et fourni le support aux enseignantes par la présence hebdomadaire d'un professeur-chercheur dans chacune des classes expérimentales. Les deux organismes ont participé à une journée d'évaluation à tous les trois mois.

Avec la Commission scolaire de Montfort, l'INRS-Éducation a signé un protocole d'entente pour l'expérimentation de SAGE dans dix-sept (17) classes en 1977-1978. Deux conseillers pédagogiques, un principal d'école et une enseignante de cette Commission scolaire ont fait, en 1976-1977, un stage de dix (10) jours au Centre, en vue de prendre eux-mêmes en charge la préparation des enseignants des futures

classes expérimentales à l'utilisation de SAGE. Après avoir reçu une étude du centre de recherche en droit public, l'INRS-Éducation a pris contact avec chacune des maisons d'édition aux publications desquelles les rédacteurs-éditeurs du centre ont emprunté des éléments lors de la construction des unités d'enseignement et d'apprentissage. Quarante (40) des quatre-vingt-six (86) éditeurs nous ont déjà donné la permission d'utiliser des extraits d'oeuvres dont ils détiennent les droits, durant la phase expérimentale et les premières phases de la dissémination de SAGE. Le centre a acquis ou loué l'équipement nécessaire pour l'impression des documents d'apprentissage et a procédé, grâce à un contrat de service avec le CEGEP de Sainte-Foy, au ré-enregistrement de tous les documents sonores du système. L'on a aussi créé un diaporama pour l'initiation des élèves à l'utilisation de SAGE. Enfin, c'est dans le cadre de SAGE-Expérimentation que le centre a reçu deux membres du mouvement Freinet et a effectué deux missions en France, conjointement avec la CSSF et la CECQ.

F: Commission des écoles catholiques de Québec (CECQ), Commission scolaire de Sainte-Foy (CSSF), Direction générale du développement pédagogique (DGDP, MEQ), INRS, Ministère des Affaires intergouvernementales, Programme Formation des chercheurs et action concertée (FCAC, MEQ).

E: Troisième année d'un plan de cinq ans.

P: 13, 20, 21, 47, 48, 72.

SAGE-Français

Soltesz, J. et Leclerc, M.

Collaboration

● de l'INRS-Éducation:

Anger, E., Blais, G., Dorval, A., Dubé, J., Dumas, J.-M., Gagnon, Y., Makdissi, M., Paradis, S. et Sénéchal, C.

L'on a procédé au regroupement des trois cent soixante-quatre (364) unités d'enseignement et d'apprentissage en blocs: blocs correspondant aux quatre savoirs, d'une part et, d'autre part, blocs plus spécifiques tels, par exemple, les blocs du nom, du verbe, des déterminants. L'on a identifié, aussi fréquemment que possible, les exigences requises pour les diverses unités. L'on a introduit les blocs logiques, aux fins d'analyse et d'identification. Enfin, l'on a produit quarante-six (46) unités d'enseignement et d'apprentissage et autant de tests dans huit (8) nouveaux secteurs: textes libres, compte rendu de lecture, correspondance interscolaire, débats, exploration d'un thème (recherche collective), lecture créatrice et contes.

F: Institutionnel.

E: Quatrième année d'un plan initial de quatre ans, qui sera prolongé d'une année.

P: 36, 56, 58, 62, 63, 64, 65, 73, 74, 80, 81, 84, 85.

SAGE-Mathématiques

Bertrand, R.

Collaboration

● de l'INRS-Éducation:

Bédard, D., Blais, G., Boivin, L., Dumas, J.-M., Gagnon, Y., Paquet, D., Paradis, S., Roy, N. et Savard, R.

● de l'INRS-Informatique:

Dion, P.

● du Service général des moyens d'enseignement (SGME):

Marcotte, L.-P.

● de la Commission scolaire de Sainte-Foy:

Deslauriers, H. et Laroche, G.

● de l'Université Laval:

Gagnon, F. et Hodgson, B.R.

Élaboration d'une liste provisoire d'objectifs en mathématiques pour les trois niveaux du second cycle de l'élémentaire. Définition de différents types d'unités: unités de base (concepts unificateurs, nombres naturels, nombres rationnels, nombres relatifs, géométrie, mesure), unités de calcul mental, de techniques opératoires, de recherche, de résolution de problèmes écrits, de synthèse. Définition d'un nouveau type de test: le test de révision. Construction de quarante-deux (42) unités de base et de quarante-deux (42) tests correspondants, de vingt-trois (23) unités de techniques opératoires, de quatre (4) unités de recherche, de trois (3) unités de calcul mental et de dix (10) tests de révision pour les élèves du premier tiers du second cycle de l'élémentaire. Construction de deux (2) unités de base, de deux (2) tests correspondants et de trois (3) unités de recherche pour les élèves du deuxième tiers du second cycle de l'élémentaire. Construction de feuilles de travail pour quatre-vingt-dix-sept (97) unités de base. Participation à l'opération «droits d'auteur». Évaluation d'une calculatrice auto-correctrice: la Classmate 88 de la compagnie Monroe.

F: Commission scolaire de Sainte-Foy, Service général des moyens d'enseignement (SGME, MEQ), INRS.

E: Troisième année d'un plan de quatre ans.

P: 18, 19, 20, 50, 51, 93, 94, 99, 100.

SAGE-Anglais, langue seconde

Bégin, Y.

Collaboration

● de l'INRS-Éducation:

Anger, E., Dussault, G., Paquet, D., Paradis, S. et Roy, N.

● de la Commission scolaire de Sainte-Foy:

Laroche, G. et Tardif, R.

Analyse de la congruence des objectifs et des tests critériés pour la mesure des apprentissages, de même que la pertinence des objectifs poursuivis en fonction du contenu des unités. Identification des emprunts et des additions au livre du maître et aux livres de l'élève de la méthode Marquis-Saindon dans les unités d'enseignement et d'apprentissage en anglais, langue seconde. Mise au point de la liste des objectifs d'apprentissage en anglais, langue seconde, proposés pour les deux dernières années de l'élémentaire.

F: Secrétariat d'État du Canada, institutionnel.

E: Troisième année d'un plan initial de quatre ans, réduit à trois ans.

P: 13, 17.

SAGE-Sciences humaines

Aubin, M.L.

Collaboration

● de l'INRS-Éducation:

Bégin, Y., Bertrand, R., Boivin, L., Leclerc, M. et Soltesz, J.

● de l'hôpital Saint-Sacrement de Québec:

Beaulieu, A.

● de la Direction générale du développement pédagogique, MEQ:

Deshaies, B.

● de l'Université Laval:

Beaudoin, D.

● de l'Université de Montréal:

Dagenais, P.

Étude des programmes en sciences humaines du Québec, du Canada et d'autres pays. Participation au congrès international de géographie (Moscou) et au colloque international d'historiens et de géographes de langue française. Identification et sélection de matériel pédagogique pour l'enseignement des sciences humaines et naturelles à l'élémentaire. Étude préliminaire de projets d'unités d'enseignement et d'apprentissage portant sur l'alimentation.

F: Comité international d'historiens et de géographes de langue française, Ministère des Affaires extérieures du Canada, Union géographique internationale, institutionnel.

E: Première année d'un plan de deux ans.

SAGE: Styles d'apprentissage

Bégin, Y. et Rimoldi, H.J.A.
(CIIPME)

Collaboration

- de l'INRS-Education:
Boivin, L., Dumas, J.-M., Hamel, L., Paquet, D., Paradis, S., Roy, M.-C. et Roy, N.
- de l'école Saint-Jean-Berchmans (Québec):
Gourdeau, G.
- de l'école Saint-Charles-Garnier (Sainte-Foy):
Bisson, M.-M., Hardy, J., Matthieu, R.-A. et Villemure, J.-J.
- de l'Université Laval:
Lessard, J.-M., Létourneau, D. et Paradis, G.
- du Centro Interdisciplinario de Investigaciones in Psicología, Matemática y Experimental (CIIPME), Argentine:
Figueroa, N. et Insua, A.M.

Projet conjoint CIIPME-INRS-Education, dans les cadres de l'entente CONICET-INRS, et dont le but est d'identifier les principales variables permettant de définir les styles de pensée et d'apprentissage des enfants de 9, 10 et 11 ans. À long terme, dans le cadre de ce projet, il serait possible d'appliquer les connaissances acquises aux unités d'enseignement et d'apprentissage de SAGE. Travaux de 1976-1977: suite à l'analyse multivariée et factorielle de la batterie de tests du CIIPME, rédaction d'un article intitulé: «A Canadian-Argentine Study on Cognitive Variables» par les directeurs conjoints du projet. Visite d'Ana Maria Insua pour finaliser les travaux de la deuxième étape et rencontrer Jean-Marc Lessard, correcteur du test de personnalité de Holtzman; administration aux mêmes élèves, mais d'une façon individuelle, de cinq mesures de tempo personnel et de dix problèmes conçus selon l'approche de Rimoldi. Ces problèmes se divisent en deux séries de cinq, chacune des deux séries possédant une structure propre et présentant les problèmes dans des systèmes symboliques ou langages différents. L'analyse de ces données se fera en 1977-1978.

F: CIIPME (Argentine), MEQ (FCAC), institutionnel.

E: Deuxième année d'un plan de trois ans.

P: 52.

SAGE-Préparation des enseignants

Dussault, G.

Collaboration

- de l'INRS-Education:
Aubin, M. L., Bégin, Y., Bergeron, M., Bertrand, R., Blais, G., Burton, R., Leclerc, M., Makdissi, M., Paquet, D., Paradis, S., Riverin-Simard, D., Savard, R. et Soltesz, J.
- du SGME:
Marcotte, L.-P.

Dans le but d'offrir aux enseignants des classes expérimentales et aux cadres scolaires rattachés à l'expérimentation une préparation systématique à l'utilisation de SAGE, des professeurs et des professionnels de l'INRS-Education ont traduit, adapté et expérimenté onze unités d'enseignement et d'apprentissage d'un programme développé par Westinghouse Learning Corporation. Des démarches sont entreprises pour obtenir les droits de traduction et d'adaptation de ce matériel américain auquel les chercheurs du centre ont ajouté quatre unités originales. Neuf cadres scolaires et douze enseignants de trois Commissions scolaires différentes ont fait des stages de quatre à quatorze jours au centre en utilisant ce programme. Un professeur invité a pris charge, à l'aide du même matériel, de la préparation de seize enseignants de la Commission scolaire de Montfort.

F: Commission des écoles catholiques de Québec, Commission scolaire de Montfort, Commission scolaire de Sainte-Foy, Direction générale du développement pédagogique (MEQ), institutionnel.

E: Deuxième année d'un plan de trois ans.

P: 79, 92, 99, 100.

SAGE-Révision des unités

Bégin, Y. et Leclerc, M.

Collaboration

- de l'INRS-Education:
Anger, E., Aubin, M.-L., Bédard, D., Bertrand, R., Blais, G., Boivin, L., Dorval, A., Dubé, J., Makdissi, M., Paquet, D., Roy, M.-C., Roy, N., Savard, R., Sénéchal, C. et Soltesz, J.
- de l'INRS-Informatique:
Dion, P.
- de la C.S.S.F.:
Amyot, E., Bernard, J., Bernier, L., Déry, J.-C., Deslauriers, H., Laquerre, L., Turgeon, E. et Vaillancourt, D.
- de la C.E.C.Q.:
Audibert, S., Deschênes-Paquet, R., Guérard, G. et Lachance, G.
- du S.G.M.E.:
Marcotte, L.-P.
- des graphistes:
Colette, Denis et associés, Vachon, M.-D.

Ce projet visait à assurer la coordination de la révision des unités d'enseignement et d'apprentissage en anglais, langue seconde, en mathématiques et en français. C'est ainsi que l'on a défini une démarche commune aux trois projets pour la révision du contenu et du cheminement pédagogique et que l'on a uniformisé la présentation graphique des documents pour les trois matières. Quant aux travaux sectoriels, ils n'ont pas tous eu la même ampleur.

En anglais, langue seconde, la révision s'est limitée à la correction typographique des documents et à la vérification de la pertinence du contenu des unités en regard des objectifs d'apprentissage proposés.

En mathématiques, l'on a corrigé les erreurs de typographie et de contenu qui avaient pu se glisser dans cent dix-sept (117) unités de base déposées; pour quarante de ces cent dix-sept unités, l'on a procédé à une première révision en tenant compte des remarques des enseignants et des données fournies par l'observation des enfants. En français, la révision a porté sur deux cent quatre-vingt-treize (293) unités. Cette révision a tenu compte des remarques des enseignants et des données fournies par l'observation des enfants, et comporté l'analyse critique du contenu linguistique des documents. L'on a visé à assurer la cohérence aussi grande que possible non seulement de chaque unité (v.g. suppression d'exercices non reliés à l'objectif poursuivi, clarification du cheminement demandé à l'enfant), mais aussi de chacun des blocs ou sous-ensembles d'unités. L'on a de plus réécrit en tout ou en partie les tests correspondant aux unités révisées. Enfin, l'on a repris la production des documents sonores requis pour soixante-dix-neuf (79) des unités du programme.

F: Service général des moyens d'enseignement (SGME, MEQ), institutionnel.

E: Première année d'un plan d'un an. Les opérations de révision des unités seront intégrées aux projets SAGE-français, SAGE-mathématiques et SAGE-sciences en 1977-1978.

P: 23, 57, 59, 60, 61, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 75, 76, 77, 78, 82, 83, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 97, 98.

SAGE-Révision des tests

Aubin, M. L.

Collaboration

- de l'INRS-Education:
Anger, E., Bédard, D., Bégin, Y., Bertrand, R., Boivin, L., Dorval, A., Dubé, J., Leclerc, M., Makdissi, M., Paquet, D., Roy, N., Savard, R., Sénéchal, C. et Soltesz, J.
- du S.G.M.E.:
Marcotte, L.-P.
- de l'Université Laval:
Scallan, G.

Production de cinq instruments de travail servant à la révision des objectifs et des tests critériés: tableau des critères de révision des objectifs, tableau des critères de révision des tests, feuille de route de la rédactrice-éditrice, tableau des objectifs et des tests révisés, tableau des spécifications de l'évaluation formative. À l'aide de ces instruments, des rapports cumulatifs informatisés et des résultats obtenus par les élèves aux tests corrigés mécanographiquement, l'on a procédé à la révision de cent quatre-vingt-onze (191) tests et objectifs en français et de treize (13) tests et objectifs en mathématiques. Dans chacun de ces deux cent quatre (204) cas, l'on a fait l'analyse critique de l'énoncé de l'objectif et procédé, si nécessaire, à sa reformulation, fait l'étude empirique du test, étudié la congruence entre l'objectif et le test, étudié la pertinence de l'objectif et du test avec l'enseignement présenté dans l'unité. Enfin, l'on a repris la production sonore des enregistrements requis pour trente-trois (33) tests de SAGE-français. Un rapport sur la nature et l'état des travaux de ce projet a été fait durant le congrès de l'ACFAS, en mai 1977.

F: Service général des moyens d'enseignement (SGME, MEQ), institutionnel.

E: Première année d'un plan d'un an. Les opérations de révision des tests et des objectifs seront complétées dans les cadres des projets SAGE-français, SAGE-mathématiques et SAGE-sciences en 1977-1978.

SAGE-Évaluation

Riverin-Simard, D. et Leclerc, M.

Collaboration

• de l'INRS-Éducation:

Bégin, Y., Bertrand, R., Boivin, L., Brassard, J.-R., Dumas, J.-M., Dussault, G., Gagné, F., Gagnon, Y., Hamel, L., Paquet, D., Paradis, S., Rimoldi, H.-J.-A., Roy, M.-C., Roy, N., Sénéchal, C. et Turcotte, C.

• de la C.E.C.Q.:

Audibert, S., Deschênes-Paquet, R., Fortier, G., Guérard, G., Lachance, G. et Madore, L.

Rédaction du rapport d'évaluation de SAGE pour l'année 1975-1976. Ce rapport indique que huit des neuf hypothèses ont été en partie ou totalement confirmées et qu'une ne l'a pas été.

Les huit hypothèses confirmées sont les suivantes:

1. Les élèves des classes SAGE développeront d'une façon significative certaines habiletés fondamentales de raisonnement — hypothèse confirmée pour les élèves de 9 ans et de 11 ans.
2. Les élèves des classes SAGE feront des progrès significatifs dans l'apprentissage des matières scolaires — hypothèse confirmée pour les 9 ans, 10 ans et 11 ans, en français et en mathématiques.

3. Les élèves des classes SAGE apprendront à s'estimer eux-mêmes davantage — hypothèse confirmée pour les 11 ans et pour l'ensemble des 9-10-11 ans.

4. Les élèves des classes SAGE n'auront pas un taux élevé d'anxiété face aux tests.

5. L'enfant se verra offrir plus d'occasions de prendre en charge des activités d'apprentissage que dans une situation d'enseignement collectif.

6. L'enseignant consacrera moins de temps à transmettre des connaissances à une classe entière et plus de temps à s'occuper des individus et des petits groupes d'élèves (point de comparaison: classes où prévaut l'enseignement collectif).

7. Les élèves des classes SAGE manifesteront plus d'indépendance, de persistance au travail et de collaboration par comparaison à des élèves en situation d'enseignement collectif — confirmée pour l'indépendance et la persistance, non pour la collaboration.

8. Les élèves des classes SAGE développeront une préférence plus marquée pour les matières étudiées d'une façon individualisée (point de comparaison: classes où prévaut l'enseignement collectif).

La seule hypothèse qui n'a pas été, même partiellement, confirmée est la suivante: Dans des interactions avec les individus et les petits groupes, le rôle de l'enseignant consistera *principalement* à guider et orienter les élèves dans leur apprentissage, encourager et motiver ceux qui en

ont besoin, vérifier l'acquisition des connaissances et habiletés, faciliter les interactions entre étudiants, régler les problèmes de communication entre étudiants et, *secondairement*, à transmettre des connaissances. En 1976-1977, l'on a administré une batterie de quatorze (14) tests à deux classes expérimentales et à une classe contrôle, pour la mesure des variables suivantes: rendement scolaire, estime de soi, anxiété, attitudes face à l'école, préférence pour les matières scolaires. L'on a utilisé trois instruments (SOS, TOS, SRI-COI) pour l'analyse des comportements verbaux et non verbaux des apprenants et des enseignantes. L'on a tenu des rencontres régulières avec les enseignantes et la direction de l'école Saint-Sauveur, pour discuter du fonctionnement, des difficultés d'application et des effets imprévus de SAGE. Deux dimensions sont ajoutées au plan d'évaluation de l'année 1976-1977: l'une concerne le «suivi» des apprenants-SAGE au secondaire et l'autre le «vécu» des apprenants dans SAGE.

F: Commission des écoles catholiques de Québec (CECQ), Commission scolaire de Sainte-Foy (CSSF), Conseil des Arts du Canada, Direction générale du développement pédagogique (DGDP, MEQ), INRS, Programme Formation des chercheurs et action concertée (FCAC, MEQ).

P: 15, 16, 29, 38.

Programme II**Enseignement du français**

Ce programme a comme objectif de promouvoir la qualité de l'apprentissage du français, langue maternelle, au Québec.

De dimensions modestes depuis sa création, le programme *Enseignement du français* a connu une croissance relativement importante, passant d'un projet en 1975-1976 à quatre en 1976-1977.

Projets

Étude clinique de l'enseignement du français, langue maternelle, au niveau secondaire

Dussault, G.

Collaboration

- de l'INRS-Éducation: Bergeron, C., Bertrand, R., Brassard, J.-R., Gagnon, Y., Gaudreault, S., Leclerc, M. et Turcotte, C.

- de l'INRS-Informatique: Lemay, G.

Toutes les activités de ce projet ont été consacrées à l'analyse des données recueillies de 1973 à 1976 et à la préparation du rapport final dont la première tranche est publiée et dont les deuxième et troisième paraîtront à l'automne 1977.

Dans le domaine du curriculum, le rapport final conclut que: 1° le programme-cadre du français pour les écoles secondaires possède les caractéristiques essentielles d'un curriculum; 2° ce programme laisse aux enseignants beaucoup de liberté dans l'élaboration des programmes spécifiques; 3° les enseignants d'un niveau donné élaborent, en fonction des besoins de leurs élèves et de leurs propres besoins et ressources, des programmes différents les uns des autres; 4° le programme-cadre est susceptible de favoriser une relative subordination du système éducatif à la croissance de l'apprenant; 5° ce programme entraîne, de fait, de nombreuses répétitions d'un niveau à l'autre du cours secondaire, parce qu'il manque de critères clairement définis de structure des objectifs; 6° ce programme rend difficile l'identification des objectifs d'apprentissage, en langue maternelle, que poursuivent sinon tous, du moins la grande majorité des élèves du niveau secondaire au Québec; 7° le programme-cadre ne devrait pas être mis carrément de côté ni conservé sans qu'on y apporte des modifications majeures.

Dans le domaine de l'enseignement, le rapport final conclut que les enseignants observés dans les cadres de ce projet se rapprochent et s'éloignent, tout à la fois, du modèle «classique» de l'enseignant. Ils s'en rapprochent en ce sens qu'ils demeurent la figure dominante en classe: ils effectuent une nette majorité des démarches verbales, conservent l'initiative de l'interaction verbale, imposent la procédure, demeurent les agents principaux de la transmission de l'information et exercent une très nette influence directe. Les enseignants observés s'éloignent par contre du modèle «classique» parce qu'ils favorisent, en majorité, le travail des apprenants en petits groupes de même que leur comportement non verbal favorise la communication; les enseignants observés manifestent aussi une légère tendance à modifier les règles du jeu du langage en classe et à

laisser aux apprenants plus d'initiatives. Ce qui ressort peut-être le plus de l'analyse des données est que si les dix-sept enseignants observés demeurent, dans l'ensemble, assez fidèles au modèle «classique», chacun a, néanmoins, en prenant une certaine distance à l'égard de la pédagogie traditionnelle, réussi à développer un style d'enseignement qui lui est propre.

En raison de la nature des instruments utilisés, les données relatives aux apprentissages sont plus difficiles à interpréter. Le rapport final conclut néanmoins que les gains d'apprentissage en savoir écrire et l'amélioration de la performance en savoir écouter, savoir lire et savoir écrire décelés à partir des données fournies par les quelque trois cents étudiants dont les résultats ont été analysés, invitent à porter un jugement à tout le moins nuancé, sinon favorable, sur la qualité de l'enseignement du français, langue maternelle, au niveau secondaire.

F: Conseil des Arts du Canada, Programme Formation des chercheurs et action concertée (FCAC, MEQ), institutionnel.

E: Quatrième année d'un plan initial de trois ans.

P: 28.

Langue parlée (grammaire)

Soltesz, J.

Collaboration

- de l'INRS-Éducation:

Sénéchal, C.

- de l'Université du Québec à Trois-Rivières:

Bougaieff, A.

- de l'Université du Québec à Montréal:

Manouvrier, F.

De dimensions modestes, ce projet a limité ses activités à l'étude du nombre en français.

F: Programme Formation des chercheurs et action concertée (FCAC, MEQ), institutionnel.

E: Première et unique année d'un plan initial de trois ans.

P: 44.

Curriculum

Dussault, G.

Collaboration

- de l'INRS-Éducation:

Bergeron, C., Brassard, J.-R., Leclerc, M. et Paquet, D.

- de l'Université de l'État à Mons (Belgique):

Bousman-Kosowski, I.

De dimensions aussi modestes que le projet «langue parlée», les activités du projet curriculum se sont limitées à définir les modes opérationnels de collaboration entre l'Université de l'État à Mons et l'INRS-Éducation en 1977-1978, à préciser la méthodologie du projet et à produire deux documents qui marquent la transition entre le projet «étude clinique de l'enseignement du français, langue maternelle, au niveau secondaire» et le projet «curriculum».

F: Direction générale du développement pédagogique (DGDP, MEQ), Programme Formation des chercheurs et action concertée (FCAC, MEQ), institutionnel.

E: Première année d'un plan de quatre ans.

P: 26, 27.

Réalité de la classe de français: étude de cas

Leclerc, M.

Collaboration

- de l'INRS-Éducation:

Baillargeon, R., Brassard, J.-R., Gaudreault, S. et Turcotte, C.

- du Collège Jean-de-Bréboeuf (Montréal):

Pothier, L.

- du monde enseignant: cinq enseignants

Dans ce projet d'allure anthropologique, il s'est agi pour chacun des membres de l'équipe de trouver un terrain d'observation (une classe) et de pouvoir être présent à ce milieu durant une assez longue période de temps. Cette présence a été de deux à trois semaines au début de l'année scolaire, et d'un mois complet en février-mars; entre ces deux périodes de résidence, de même que de la mi-mars à la fin de juin, l'on a assuré un contact soutenu par une visite d'une journée par semaine. La méthode d'observation participante est utilisée pour tenter de définir les conditions et les problèmes de l'enseignement du français dans une classe donnée. Un rapport préliminaire est en préparation.

F: Conseil des Arts du Canada, Programme Formation des chercheurs et action concertée (FCAC, MEQ), institutionnel.

E: Première année d'un plan de deux ans.

Programme III

Évaluation de l'innovation

Ce programme vise à répondre aux demandes provenant de groupes ou d'organismes engagés d'une façon ou d'une autre dans la création d'alternatives à l'enseignement scolaire actuel et qui ont besoin de services qualifiés pour l'évaluation des innovations dont ils sont les artisans. En 1976-1977, ce programme a regroupé deux anciens programmes, soit «Recherche-milieu» et «Enseignement à distance» et, en raison de l'évolution du personnel du centre, n'a atteint qu'un niveau peu élevé d'activités durant cette année.

Projets

Enseignement à distance

Riverin-Simard, D. et Cormier, R.

Collaboration

• de l'INRS-Education:

Brassard, J.-R., Dumas, J.-M., Gagnon, Y., Roy, M.-C. et Roy, N.

• de la Télé-Université:

Grégoire, R. et Pagé, H.

Après la préparation de trois rapports portant sur les projets de 1975-1976, les activités de 1976-1977 ont consisté en la réalisation d'un rapport-synthèse des travaux de recherche effectués depuis 1974 par l'INRS-Education pour le compte de la Télé-Université ou conjointement avec elle.

Des treize recherches réalisées par l'INRS-Education en relation avec la première implantation du cours COOP-001 et des huit recherches menées conjointement par l'INRS-Education et la Télé-Université, portant sur les caractéristiques de l'apprenant-adulte et le personnel de support dans un système multi-media de formation à distance, on a dégagé ce qu'il a été permis d'observer quant aux quatre points suivants: 1° la population étudiante du programme «Connaissance de l'homme et de son milieu» (CHEM) de la Télé-Université; 2° les motifs d'inscription aux cours du programme CHEM; 3° les difficultés de certains adultes en situation d'apprentissage; 4° les ateliers et les animateurs. De la synthèse de ces observations, on a déduit quarante et une recommandations suggérant des améliorations à apporter aux divers secteurs d'activité de la Télé-Université ou concernant l'orientation des travaux ultérieurs de recherche.

F: Télé-Université, institutionnel.

E: Deuxième année d'un plan renouvelable de trois ans.

P: 24, 25, 40, 43 et 55.

Éducation économique

Aubin, M.L. et Riverin-Simard, D.

Collaboration

• de l'INRS-Education:

Boivin, L., Brassard, J.-R., Dus-sault, G., Makdissi, M. et Roy, N.

• de l'INRS-Urbanisation:
Lamonde, P.

• de l'Université Laval:

Scallion, G. et Voyer, J.-P.

• du ministère de l'Industrie et du Commerce:

Bruneau, A.

• de l'Institut de recherche en Pédagogie de l'économie et en audiovisuel pour la communication dans les sciences sociales (IRPEACS), CNRS, Caluire, France:

Albertini, J.-M., Bordreuil, M. et Verges, P.

Faisant suite aux contacts réguliers établis avec l'IRPEACS depuis la fin de 1975, ce projet, encore exploratoire, a donné lieu à trois types d'activités.

Le centre a d'abord accueilli un chercheur de l'IRPEACS pendant deux semaines, en novembre 1976. Durant cette période, l'équipe du centre impliquée dans le dossier de l'éducation économique a étudié les divers projets susceptibles d'être l'objet de travaux conjoints IRPEACS-INRS-Education. Après avis des diverses assemblées et du comité de liaison du centre, une demande de coopération franco-québécoise pour les années 1978-1980 était déposée au ministère des Affaires intergouvernementales du Québec, concernant des recherches sur les technologies nouvelles et les représentations économiques.

Parallèlement, un plan d'évaluation des jeux économiques développés par le Centre d'Études et de Réalisations pour l'Éducation Permanente (CEREP) de Lyon et adaptés pour le Québec par le Centre Régional d'Initiatives pour le Progrès Économique (CRIPPE) de Sherbrooke était élaboré à la demande du ministère de l'Industrie et du Commerce, tandis que l'INRS-Education préparait une première version d'un dossier de base relatif à l'initiation économique des adultes québécois.

Enfin, l'on entreprenait une étude de l'information économique véhiculée par quatre quotidiens québécois: Le Soleil, La Presse, Le Devoir et le Montréal-Matin, dans leurs éditions de janvier et février 1977. Cette étude, semblable à celle que poursuit l'IRPEACS, consiste à répertorier tous les articles qui traitent d'économie. Les données ainsi recueillies constituent un préalable à l'analyse du contenu de certains articles et vont permettre une comparaison entre les presses québécoise et française.

F: IRPEACS, CNRS, Ministère de l'Industrie et du Commerce (Québec), institutionnel.

E: Première année d'un plan de quatre ans.

P: 14, 42.

Évaluation de PERFORMA

Gagné, F.

Collaboration

• de l'INRS-Education:

Larocque, P. et Lizotte, G.

• à titre personnel:

Guillet, D.

Les activités de ce projet ont consisté en la production de trois sections du rapport final d'évaluation remis à la direction du programme PERFORMA (*Perfectionnement en Formation des Maîtres*) de l'Université de Sherbrooke.

F: Programme Formation des chercheurs et action concertée (FCAC, MEQ), institutionnel.

E: Deuxième partie d'un plan d'un an.

P: 32, 33 et 34.

Programme IV

Instruments de mesure

De nature plus fondamentale que les autres programmes du centre, ce programme vise à mettre à la disposition des chercheurs des instruments nouveaux ou à établir la validité d'instruments existants pour la mesure de phénomènes suscités ou modifiés par la création d'alternatives dans l'enseignement scolaire actuel. C'est, de plus, aux chercheurs rattachés à ce programme que peuvent être acheminés pour étude des problèmes particuliers de méthodologie, de psychométrie ou de statistique rencontrés dans les autres programmes.

En 1976-1977, le programme Instruments de mesure comportait quatre projets.

Projets

SRI-COI

Leclerc, M.

Collaboration

- de l'INRS-Education:
Bergeron, C., Bertrand, R., Brasseur, J.-R. et Turcotte, C.

Production du rapport final qui présente (1) la traduction du «Classroom Observation Instrument» (COI) développé au Stanford Research Institute (SRI), (2) la méthodologie utilisée pour la validation de l'instrument et (3) les données recueillies dans douze classes de l'élémentaire à l'aide du SRI-COI traduit et validé. Un résumé de ce rapport final a été accepté pour publication, à l'été 1977, par la *Revue des Sciences de l'Éducation*.

F: Conseil des Arts du Canada, institutionnel.

E: Deuxième partie d'un plan d'un an.

P: 39, 53.

Tests critériés

Cormier, R.

Collaboration

- de l'INRS-Education:
Roy, N.
- à titre individuel:
Marchand, A.

Les activités de ce projet ont consisté en la production d'un texte résumant les travaux et résultats de la première année d'opération de ce projet. Ce texte a été accepté pour publication, à l'été 1977, par la *Revue des Sciences de l'Éducation*.

F: Programme Formation des chercheurs et action concertée (FCAC, MEQ), institutionnel.

E: Deuxième et dernière année d'un plan initial de trois ans.

Questions statistiques

Bertrand, R.

Collaboration

- de l'INRS-Education:
Bédard, D. et Rimoldi, H.-J.-A.
- de l'INRS-Informatique:
Lemay, G.
- de l'Université Laval:
Côté, R.

Participation à la résolution de problèmes statistiques à l'intérieur des projets suivants: Étude clinique de l'enseignement du français, langue maternelle, au niveau secondaire; SAGE-Évaluation; SAGE-Styles d'apprentissage; SRI-COI. Étude d'un type particulier de solution en analyse factorielle: la solution universelle.

F: Institutionnel.

E: Première année d'un plan de cinq ans.

P: 49.

Synthèse de recherche: PERPE

Gagné, F.

Collaboration

- de l'INRS-Education:
Lizotte, G.
- de l'INRS-Urbanisation:
Daigle, N.
- de l'Université de Sherbrooke:
Allaire, D.
- à titre personnel:
Catudal, G. et Hamel, C.

Les activités de ce projet ont été de deux ordres.

D'une part, l'on a assuré la prise en charge de la diffusion des documents PERPE Supérieur par les Presses de l'Université du Québec: rédaction et révision des textes, supervision de la traduction, préparation du matériel publicitaire, fixation des tirages et du plan de mise en marché.

D'autre part, l'on a mis un point final à des travaux de recherche psychométrique ou psycho-sociologique et rassemblé en un seul document (manuel technique) le fruit des plus récents travaux psychométriques effectués sur le questionnaire PERPE Supérieur.

F: Direction générale de l'enseignement collégial (MEQ), Programme Formation des chercheurs et action concertée (FCAC, MEQ) institutionnel.

E: Troisième et dernière année d'un plan initial d'un an.

P: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 30 et 31.

INRS-Énergie	La recherche	Programme I Interaction laser-matière Programme II Confinement électrostatique-magnétique du plasma (KEMP) Programme III Technologie des réacteurs à fusion Programme IV Applications Programme V Études extérieures
---------------------	---------------------	---

Programme I

Interaction laser-matière

Avec le développement des lasers de puissance (> 1 gigawatt), il est possible de produire un plasma dense et chaud d'intérêt thermonucléaire. En focalisant le faisceau laser sur une cible solide, une couche mince de plasma est formée et absorbe la radiation incidente. À bas flux, l'absorption est principalement due au bremsstrahlung inverse; cependant, le mécanisme d'absorption à haut flux est encore mal compris. Les instabilités paramétriques peuvent augmenter l'absorption; d'autres processus non linéaires peuvent être également importants. Pour comprendre les mécanismes de déposition et de transfert, il est important d'étudier l'interaction à haut flux avec des cibles solides. En principe, n'importe quel laser de haute puissance (rubis, verre dopé au néodyme ou à gaz carbonique) peut être utilisé, mais le laser CO_2 offre l'avantage suivant: les paramètres du plasma peuvent être diagnostiqués par un laser rubis. Les détecteurs de rayonnement et de particules sont les diagnostics les plus simples pour l'interaction laser plasma. Parmi les émissions obtenues, les émissions stimulées à $2\omega_0$, $3\omega_0$... (où ω_0 est la fréquence de la lumière incidente) que notre équipe a mesurées par spectroscopie infrarouge, mettent l'interaction non linéaire en évidence.

L'analyse du rayonnement-X du plasma permet, en principe, de caractériser l'effet des instabilités par les déformations du spectre thermique d'émission-X (continu), et aussi de connaître les paramètres (température-densité) des différentes zones d'émission (raies). La collection des charges et l'utilisation d'un analyseur d'ions permettent d'étudier les différents types d'ions et de relier leur existence aux mécanismes non linéaires.

Les champs magnétiques spontanés créés dans le plasma sont analysés par des sondes magnétiques et de courant. Mais cette méthode exige une cible métallique ou la présence de gaz dans la chambre. De plus, il est très difficile d'obtenir une résolution inférieure à une nanoseconde dans les mesures des rayons-X et des ions. La faible émission infrarouge augmente ces problèmes. La synchronisation d'une impulsion très brève (~ 0.02 ns) de laser visible (rubis 2mJ) avec une erraticité de synchronisation avec l'impulsion laser CO_2 inférieure à 0.1 ns nous permet de faire des mesures avec une précision dans le temps de < 0.1 ns et de l'ordre de $10\mu\text{m}$ dans l'espace. En utilisant un tel système, on peut mesurer la densité électronique en fonction du temps et de l'espace par interférométrie traditionnelle ou holographique.

Pour justifier l'effort majeur sur les lasers CO_2 aux États-Unis, les chercheurs de Los Alamos ont

invoqué le concept de modification de profil de la densité par l'effet pondéromoteur (création des falaises de densité). Cet effet doit améliorer certains problèmes de transfert de l'énergie laser au plasma. Mais, à ce jour, l'évidence directe de ce phénomène dans le domaine laser n'existe pas. La vérification de ce mécanisme (ou l'inverse) produira certainement un impact important sur les programmes laser - fusion dans le monde. Une amplification importante du flux de l'impulsion rubis permettra, par diffusion du faisceau laser rubis, une étude directe des fluctuations non linéaires stimulées dans le plasma par le laser CO_2 . Une étude approfondie de ces fluctuations constitue notre objectif scientifique éventuel et principal, même si nous étudions les profils en passant.

Projets

Étude expérimentale de l'interaction non linéaire entre le rayonnement laser CO₂ et les ondes stimulées dans le plasma créé par laser

Johnston, T.W., Grek, B., Martin, F., Parbhakar, K.J., Pépin, H., Rheault, F., Gauthier, J., Mercier, P.-P., Pelletier, P. et Vallée, J.-G.

Un projet majeur de cinq ans, financé par une subvention concertée de développement, comprend la mise au point d'un laser CO₂ puissant (~15J) avec une courte durée d'impulsion de 1.5ns, l'étude d'émission de rayonnement aux fréquences intéressantes (n_{∞} , n entier), de rayons-X et d'ions rapides, la mise au point d'un système d'interférométrie et de photographie Schlieren par laser visible (rubis) pour diagnostiquer la densité électronique du plasma, et, finalement, la mise au point d'un système de diffusion en utilisant une impulsion amplifiée au laser rubis pour diagnostiquer directement les ondes stimulées par les interactions non linéaires. La chaîne laser CO₂ a été mise en opération. Le système laser-rubis a été synchronisé avec le laser CO₂. Nous disposons maintenant d'une impulsion courte (0.02 ns) bien synchronisée (la meilleure synchronisation au monde, à ce jour) et les résultats de la photographie Schlieren ont déjà été rapportés. Nous faisons maintenant l'interférométrie avec la même précision.

F: CNRC (en partie).

E: De janvier 1975 à janvier 1980.

P: Rapports pour le CNRC, CC-14, CI-7, CI-8.

Interaction laser-matière en présence d'un champ magnétique fort

Grek, B. et Geoffrion, J.

Nous étudions le profil de densité et la température d'un plasma produit par un laser TEA-CO₂ de 15 J et de 50 ns de durée d'impulsion dans un champ magnétique fort ($H > 100$ k gauss). Nous cherchons à mettre en évidence une modification de l'absorption de l'énergie incidente. Le plasma produit devrait atteindre des températures élevées par la présence d'un champ magnétique fort. L'interférométrie par laser a été utilisée comme diagnostic et un très intéressant phénomène imprévu a été découvert. Nous avons donc mis de côté l'interférométrie et l'étude du profil de densité en fonction du champ magnétique pour nous occuper de ce nouveau phénomène. En effet, il s'agit des émissions à des fréquences près de la fréquence du laser CO₂ (10.6 μ m), à 90 degrés de l'axe laser. Ces émissions sortent en impulsions (typiquement une ou deux) de très courte durée (≤ 5 ns) par rapport à l'impulsion du laser incident (~50 ns). L'énergie de chaque impulsion semble être une fonction exponentielle du champ magnétique.

F: CNRC (en partie).

E: De mars 1975 à août 1978.

P: Thèse de maîtrise de J. Geoffrion.

Étude des plasmas créés à partir de courtes impulsions laser CO₂ comme sources de rayons-X

Pépin, H., Grek, B. et Rheault, F.

Le but de ce projet est d'étudier l'intérêt, comme sources de rayons-X, des plasmas créés par focalisation du rayonnement laser CO₂-TEA sur des cibles solides. Le plasma occupant un volume excessivement réduit et ayant une durée au plus de quelques dizaines de nanosecondes, de telles sources de rayons-X offrent d'excellents avantages quant à la résolution spatiale et à la résolution temporelle en contraste avec les sources classiques existantes. Les lasers CO₂-TEA offrent, pour leur part, un double avantage: ils possèdent une bonne efficacité et ils peuvent fonctionner à taux de répétition élevé. Le déroulement du projet est le suivant: a) étude bibliographique des plasmas créés par laser comme source de rayons-X. Étude particulière des plasmas créés par laser CO₂; b) étude expérimentale pour définir les paramètres importants permettant d'obtenir une source intéressante: i) type d'impulsion et influence de la mise en forme; ii) type de cible; iii) caractéristiques de l'émission X proprement dite: spectre — facteur de conversion — anisotropie. D'après des mesures préliminaires au CRDV des spectres avec différentes cibles, on conclut que cette source ponctuelle de rayons-X n'est intéressante qu'avec un laser de répétition rapide (100 impulsions par seconde) et de grand flux (10^{15} — 10^{16} W. cm⁻²).

F: MEQ (FCAC).

E: De juin 1975 à juin 1978.

P: PL-119.

Étude des modifications du profil de densité du plasma créées par la force pondéromotrice du laser

Parbhakar, K.J., Nguyen, D.L. et Johnston, T.W.

Les flux élevés des lasers CO₂ de 10^{13} à 10^{15} W. cm⁻² correspondent aux potentiels pondéromoteurs de 200 eV à 20keV, qui doivent produire des effets majeurs sur les comportements des plasmas.

Les deux buts de ce projet sont, premièrement, de développer les modèles théoriques, incluant la force pondéromotrice, de l'expansion des plasmas créés par laser et, deuxièmement, de calculer les profils de données pour comparer avec les résultats du projet L-1 et des autres laboratoires.

F: CNRC.

E: Janvier-décembre 1977.

**Étude du type Soliton en-
veloppé de surface de plasma**

Johnston, T.W. et Nickerson, S.B.

Face à la modification du profil de densité par le champ laser, les ondes plasma de surface se présentent comme candidates pour une nouvelle espèce d'instabilité paramétrique d'absorption. Dans la même optique, on peut former, en principe, un paquet d'ondes de surface en posant la question: Est-il possible de s'organiser comme un «soliton»?

Cette étude théorique a pour but de trouver les réponses à ces questions, surtout afin d'appliquer ces concepts aux interfaces vide-plasma. On prévoit des stimulations des particules par ordinateur.

F: CNRC.

E: De novembre 1976 à novembre 1978.

Projets terminés**Fluctuations en densité du
plasma stimulées par une
pompe uniforme sous seuil**

Leboeuf, J.-N.

La thèse a été acceptée en juillet 1976. Le Dr Leboeuf est parti pour l'UCLA avec une bourse post-doctorale du CNRC. Il travaillera deux ans avec le réputé professeur John Dawson. Il y a, au moins, une publication encore en préparation sur ces résultats numériques.

E: Terminé.

**Étude du plasma produit par
l'interaction du rayonnement
à haut flux avec des cibles
solides**

La collaboration fructueuse avec les laboratoires du CRDV (Centre de recherches pour la Défense, Valcartier) s'est terminée le 31 mai 1975, mais le travail sur les dernières publications s'est poursuivi jusqu'à la fin de l'année 1976. L'article qui résume toute l'activité, PL-111, sera bientôt publié dans Nuclear Fusion. L'expérience acquise dans ce projet nous a aidés énormément dans le projet L-1. Sur le plan scientifique, ce projet a été une grande réussite.

E: Terminé.

P: P-84, PL-100, PL-101, PL-102, PL-103, PL-104, PL-105, PL-111, PL-112, PL-114, PL-115, PL-118, PO-119, CC-3, CC-4.

**Dynamique d'implosion par
laser**

Parbhakar, K.J.

Ce projet théorique de M. K.J. Parbhakar, professeur, sera résumé bientôt dans une publication dans le Journal canadien de physique.

E: Terminé.

**Excitation paramétrique et gé-
nération d'harmonique par le
processus à 4- Ondes**

Nguyen, D.L.

Cette thèse de doctorat a été acceptée en décembre 1976. Les publications sont en préparation. Le Dr Nguyen, boursier post-doc-total du CNRC, travaille maintenant à un autre projet.

E: Terminé.

P: CC-11, CC-12, PL-16, PL-17.

**Raccourcissement du temps de
montée d'impulsion laser CO₂
et influence sur les caractéris-
tiques du plasma laser créé à
partir de ces impulsions**

Foussat, A.

Ce projet de thèse de maîtrise de A. Foussat est, dans l'étape finale de modifications et corrections, suivant les avis des examinateurs. M. Foussat poursuit son doctorat à l'Institut Von Karman, en Belgique.

E: Terminé.

**Mesures de courant et de
champs magnétiques induits
dans les plasmas créés par
laser**

Ce projet de collaboration avec l'IREQ (Drouet, Bolton et Saint-Hilaire) est terminé. Trois publications (PL-112, PL-114, PL-115) ont été acceptées.

E: Terminé.

P: CC-2, CC-8.

**Collaboration dans le dévelop-
pement de la chaîne laser CO₂
et la mise au point des diagnos-
tics optiques**

Ce projet était effectivement l'emprunt des services de M. B.L. Stansfield, professeur, du programme KEMP, pour les besoins du programme interaction laser-matière. Après l'arrivée de MM. Fernand Rheault et François Martin, professeurs, qui se sont joints au groupe interaction laser-matière, M. B.L. Stansfield, professeur, a réintégré à plein temps le programme KEMP après le 31 mai 1977.

E: Terminé.

**Projet de collaboration entre
l'INRS-Énergie, l'IREQ (Scien-
ces de base), l'Université Laval
(LROL) et la Société M.P.B.
Technologies, Inc.**

La proposition spontanée de recherche qui était l'objectif de cette collaboration a été expédiée au ministère des Approvisionnements et Services, à Ottawa, et un accusé de réception fut reçu.

Programme II

Confinement électrostatique-magnétique du plasma (KEMP)

L'année 1976-1977 a marqué un pas en avant important pour le programme KEMP. D'abord, la machine KEMP II a été remise en service après un arrêt prolongé nécessaire pour remplacer le système de bobines produisant le champ magnétique. L'expérience est maintenant contrôlée en partie par un mini-ordinateur qui se charge aussi de l'acquisition et de l'enregistrement des données recueillies sur 16 canaux. Nous avons étudié l'effet du gaz adsorbé sur les parois sur l'évolution de la densité du plasma. Une compréhension complète de l'expérience nécessitera la mise au point de diagnostics supplémentaires. Nous prévoyons concentrer nos efforts, dans l'année qui vient, sur la mesure de la température des électrons et des ions du plasma. Nous avons aussi mis en service une machine à plasma à double cusp pour étudier le bouchage électrostatique magnétique d'un système avec cusp asymétrique. Ce projet forme le travail de doctorat de Pierre Couture. M. B.R. Stansfield, professeur, étudie aussi l'application de cette machine à un réacteur thermonucléaire. Du point de vue théorique, l'étude de l'équilibre de Vlasov dans KEMP II est terminée et a été publiée. Cette théorie tient bien compte des limites réelles imposées par la machine à l'énergie totale et au moment canonique des ions et des électrons. Malgré ces raffinements, la densité prédite par la théorie est d'un ordre de grandeur plus faible que celle qui a été mesurée au cours de l'expérience. La raison de cette différence n'est pas encore claire. Plus récemment, une étude des trajectoires électroniques et ioniques dans KEMP II a été commencée pour évaluer les effets nonadiabatiques du confinement et leurs effets sur l'isotropie des fonctions de distributions des vitesses. L'importance des effets miroirs est aussi à évaluer. Les résultats préliminaires de cette étude furent présentés au Congrès de l'ACFAS à Trois-Rivières, en mai 1977. L'année qui se termine a été aussi profitable du point de vue des échanges avec l'extérieur. Le Dr Magdi Shoucri, de l'Université Laval, a entrepris une étude de simulation sur ordinateur de la machine KEMP II en collaboration avec MM. J.-P. Matte et B.C. Gregory. MM. Larsen et Stansfield, professeurs, ont visité les laboratoires de Grenoble et de Fontenay-aux-Roses de l'Association Euratom-C.E.A. dans le cadre des échanges de collaboration franco-québécoise. Nous avons aussi organisé une rencontre avec les Drs R. Moir, du Lawrence Livermore Laboratory, et T. Dolan, de l'Université du Missouri, sur l'orientation du programme KEMP. Mentionnons, finalement, la présentation de communications aux

congrès de la division de physique des plasmas de l'American Physical Society (San Francisco, novembre 1976), ACFAS (Trois-Rivières, mai 1977), Plasma Science IEEE (Troy, N.Y., mai 1977), Association canadienne des Physiciens (Saskatoon, juin 1977).

Projets

Expérience KEMP II

Larsen, J.-M., Stansfield, B.L., Gregory, B.C., Bergevin, B. et Lafrance, Y.

KEMP II fonctionne avec de nouvelles bobines (fil de section rectangulaire en cuivre) permettant un champ magnétique maximum de 6 k gauss dans le cusp en pointe. Le couplage de l'expérience avec le mini-ordinateur Declab 11/40 est de plus en plus complet et le professeur Larsen prépare l'installation d'un système d'exploitation à traitement multi-tâches pour optimiser l'utilisation du système.

Au cours de l'année, les expérimentateurs ont apprécié l'importance du gaz adsorbé sur les parois intérieures de l'enceinte à vide. La construction d'une jauge de pression rapide ainsi que des mesures avec un spectromètre de masse quadrupolaire ont permis l'interprétation de phénomènes de dégazage pendant les décharges. L'importance de maintenir les voltages sur les électrodes de confinement électrostatique a encore été remarquée dans l'obtention d'un état stationnaire sur une échelle de temps de plusieurs centaines de milli-secondes. Comme auparavant, à chaque expérience, tous les courants à toutes les électrodes sont mesurés ainsi que la densité du plasma central par interférométrie micro-onde. De nouvelles mesures du blindage du potentiel sous les anodes et de la densité électronique dans ces régions ont été faites, mais ne sont malheureusement pas cohérentes avec un modèle simple. De plus, l'analyse des vitesses des particules sortant du cusp en pointe a fourni la première indication d'une température ionique caractéristique de la queue de sa distribution. Les prochains efforts sont consacrés à la mesure des températures et du puits de potentiel au centre de la machine. Il faut admettre qu'une compréhension complète du fonctionnement de l'expérience nous échappe encore. Les paramètres expérimentaux de la machine KEMP II sont typiquement: densité $4 \times 10^{11} \text{ cm}^{-3}$, temps de confinement $\leq 1 \text{ ms}$; avec une pression de 10^{-6} Torr, courant d'injection d'électrons de 20 mA à 500 volts, champ magnétique maximum de 6 k gauss, potentiel électrostatique de confinement de 2 kV. Ces activités seront poursuivies sous un nouveau projet K 10.

F: CNRC (en partie).

E: De juillet 1970 à juin 1977.

P: P-17, P-24, P-57, P-58, P-68, P-77, R-001, R-015, R-017, R-019, R-024, R-033, CC-1, CC-7, CI-3.

Configuration d'équilibre dans un piège magnétique électrostatique

Gregory, B.C., Matte, J.-P. et Lafrance, G.

Dans le domaine théorique, les calculs d'équilibre self-consistent, fondés sur les équations de Vlasov et de Poisson, ont été complétés. Des conditions de frontières réalistes, dans l'espace de configuration et dans l'espace des vitesses, ainsi que des améliorations dans les méthodes numériques ont permis d'obtenir des équilibres intéressants, mais il n'a pas été possible, dans le cadre des hypothèses restreintes qui ont été utilisées, d'obtenir des densités égales aux valeurs expérimentales.

F: Institutionnel.

E: Terminé.

P: P-41, P-86, P-87, CI-3.

Étude d'un système double cusp

Stansfield, B.L. et Couture, P.

Une des limites du confinement électrostatique-magnétique dans une machine cuspidée vient du blindage dû à la charge d'espace des électrons. On peut minimiser cet effet en réduisant dans la mesure du possible la dimension des pointes et de la ligne de fuite. Une façon de réaliser cet objectif est de construire une machine asymétrique par rapport au plan des cusps. On peut prévoir que le rayon du plasma, dans la pointe du cusp, sera de l'ordre du rayon de Larmor des électrons. Le but de l'expérience est d'étudier les orbites des particules injectées et la distribution spatiale du plasma confiné dans la machine.

La machine double cusp a été mise en service au cours de l'année et des mesures de trajectoires électroniques ont été effectuées avec un écran de visualisation monté dans la machine et avec un analyseur d'énergie électrostatique. Dans ce dernier cas, les mesures ont été enregistrées avec le système d'acquisition de données DECLAB 11/40 de KEMP, et la fonction de distribution de vitesses dans la région de champs maximum a été calculée à partir des spectres d'énergie. Un plasma créé par une source de Lisitano sera bientôt étudié.

F: CNRC.

E: De septembre 1974 à juin 1978.

P: CC-9.

Système d'acquisition de données pour l'expérience KEMP II

Larsen, J.-M., Bergevin, B. et Lafrance, G.

Ce projet consiste à mettre sur pied un ensemble de logiciel et d'équipement pour l'acquisition de données et le contrôle d'une expérience. Jusqu'ici, le système a été utilisé principalement avec l'expérience KEMP II. Récemment, la machine double cusp a été reliée au système pour l'utilisation lorsque KEMP II n'est pas en marche.

Le logiciel de gestion de l'expérience KEMP II opère en mode conversationnel et permet à l'opérateur de définir les paramètres de l'acquisition de données et de contrôler le déroulement de l'expérience. Le programme est construit de façon à pouvoir accepter facilement de nouveaux modules à mesure que les besoins l'exigent. Pour le moment, les modules qui contrôlent l'acquisition, l'enregistrement et la visualisation des données existent et ceux qui feront le traitement des données seront développés d'ici un à deux ans. Nous installerons aussi bientôt un système d'exploitation à traitement multitâches pour maximiser l'exploitation de l'ordinateur. Ces activités seront poursuivies pour le titre d'un nouveau projet K 11.

F: CNRC, institutionnel.

E: D'avril 1975 à juin 1977.

P: R-043.

Trajectoire des particules chargées dans la machine KEMP II

Gregory, B.C. et Matte, J.-P.

Afin de chercher de nouvelles hypothèses pour la fonction de distribution à l'équilibre, des calculs de trajectoire dans les champs électrique et magnétique de KEMP ont été entrepris. L'étude de trajectoires individuelles, dessinées sur le terminal graphique, a permis de visualiser le comportement des particules. Des calculs de plusieurs trajectoires, selon une méthode de Monte-Carlo, permettent des comparaisons avec la théorie statistique. Pour un cas simple (distribution monocinétique), nous avons vérifié que les deux approches donnent des résultats identiques. Nous commençons à étudier, par cette méthode, des distributions plus compliquées et le piégeage des particules injectées.

F: Institutionnel.

E: D'août 1976 à juillet 1977.

P: CC-10.

Programme III

Technologie des réacteurs à fusion

Pour le programme technologie, l'année 1976-1977 a marqué le début d'un travail de trois ans, financé par la compagnie IBM Canada, sur l'étude et la formation de microbulles lors de bombardement par des ions d'hélium. Ce travail s'insère dans les travaux de recherche sur les effets des particules sur les murs des réacteurs à fusion. Les travaux sur la commandite de la Commission de contrôle de l'énergie atomique se sont poursuivis. M. André Jacob nous a quittés au début de l'année pour réintégrer son poste de professeur à Trois-Rivières. Nous avons heureusement pu obtenir les services de M. Gilles Abel qui a su mener à bien les travaux.

Sur la scène internationale, nous avons participé à un «Round Robin» sur la détection de particules légères implantées dans les régions de surface. La technique que nous avons mise au point, avec la collaboration du Laboratoire de physique nucléaire de l'Université de Montréal, s'est avérée l'une des meilleures et la seule pouvant détecter simultanément l'hydrogène et le deutérium.

Nous continuons à être sévèrement limités dans notre fonctionnement par le manque de fonds. Plusieurs projets sont suspendus et l'absence presque complète de fonds pour les voyages nous fait perdre progressivement le contact avec la communauté internationale en technologie de la fusion. Il ne reste qu'à espérer des jours meilleurs.

Projets

Cloquage des surfaces

St-Jacques, R.-G., Martel, J.-G., Veilleux, G. et Corbeil, G.

Il s'agit d'étudier le comportement des surfaces de matériaux réfractaires lors de bombardements par des ions d'hélium. Dans le cas du niobium, des cloques se forment sur la surface. Ces cloques sont dues à l'agglomération de gaz à haute pression à l'intérieur du métal.

Nos études avec de hautes doses d'hélium ont montré qu'à partir d'une dose critique, les cloques sont érodées par pulvérisation, et il en résulte une érosion très inégale de la surface. Cette dose de disparition des cloques décroît avec la température.

Une collaboration avec le groupe de M. Kaminsky, du Argonne National Laboratory, a permis d'établir qu'aux énergies inférieures à 50KeV, les calottes des cloques sont deux fois plus épaisses que prévu. Aussi, nous effectuons des mesures d'interférométrie et les résultats actuels montrent qu'il y a, avant l'apparition des cloques, un gonflement semblable à la profondeur d'implantation. Aux fortes doses, c'est-à-dire lorsque les cloques sont érodées, les mesures par interférométrie indiquent une érosion de la surface, ce qui nous permettra de mesurer les taux de pulvérisation.

F: CNRC.

E: De juin 1973 à juin 1978.

P: P-45, P-74, P-75, P-76, P-85, CI-5, CI-6, CC-17.

Bombardement par neutrons de 14MeV

Martel, J.-G., St-Germain, J.-P. et Abel, G.

La commandite de la Commission de Contrôle de l'Énergie Atomique (CCEA) en est à sa troisième année. Alors que les deux premières années avaient porté sur les études par simulation et sur la mise au point des systèmes de mesures, la troisième année a permis d'effectuer les premières mesures expérimentales sur un béton de blindage. Nous avons pu établir des corrélations entre les calculs de simulation et les résultats expérimentaux. L'étude a aussi mis en évidence les caractéristiques propres à l'atténuation des neutrons de 14MeV. Par exemple, la concentration d'hydrogène (excellent modérateur) prend une importance particulière comparativement à la situation pour les neutrons de 2MeV. Cette particularité indique l'importance de bien caractériser les bétons de blindage, surtout en ce qui regarde leur pourcentage d'eau.

F: CCEA.

E: De juin 1974 à mai 1978.

P: R-060, R-051, R-064.

Simulation par la méthode de Monte-Carlo des cascades de collisions atomiques dans les solides

Terreault, B.

Après une interruption de plus d'un an à cause du manque de temps et de personnel, ce projet a été repris en avril 1977. On a modifié légèrement la physique du code pour tenir compte des collisions de remplacement; on a accéléré le code par un facteur de 10 environ et on a amélioré la méthode de stockage en mémoire pour augmenter à 4 000 le nombre total d'atomes dans la cascade.

On a fait une étude des dommages causés par les ions légers (H, D, T, ^3He , ^4He) dans divers métaux (Cr, Cu, Nb, Ag, W). Un article portant sur une comparaison avec l'expérience pour les dommages par H, D, ^3He , ^4He dans Cu et Ag de 15 à 40 keV a été soumis à «Applied Physics Letters». Une étude exhaustive portant sur les dommages dans Nb par bombardement de H, D, T, ^4He est terminée et on attend les commentaires sur l'article précédent pour rédiger, si possible, avant septembre 1977. Une longue étude sur la pulvérisation par les ions lourds a été commencée et ne sera poursuivie que si les priorités le permettent.

F: Institutionnel.

E: Fin en septembre 1977.

P: CI-6, CC-17.

Étude de la transmission optique à 10.6 μm de cristaux de NaCl soumis à un bombardement neutronique

Martel, J.-G., Grek, B., Abel, G. et St-Germain, J.-P.

L'expérience consiste à bombarder une fenêtre de NaCl par des neutrons de 14 MeV à des doses variant de 10^{10} à 10^{15} neutrons par cm^2 . Nous voulons ainsi déterminer les effets des dommages induits par les neutrons sur la transmission d'un faisceau laser CO_2 . Nous mesurons simultanément la transmission dans le visible. Pendant l'année, nous avons effectué des bombardements qui ont mis en évidence une bande d'absorption très forte dans le visible. Cette bande disparaissait après plusieurs heures à la température de la pièce. Nous n'avons pu observer de bandes d'absorption dans l'infra-rouge. Les mesures d'absorption étaient, cependant, effectuées plusieurs heures après l'irradiation neutronique. Nous préparons un montage qui permettra d'étudier la transmission pendant le bombardement afin d'étudier les effets de recuits.

F: CNRC.

E: De juin 1975 à mai 1978.

Mesure de la profondeur d'implantation d'atomes légers dans les matériaux

Terreault, B., Abel, G., Martel, J.-G., St-Jacques, R.-G. et Veilleux, G.

En 1976-1977, on a réalisé une étude de profils d'hélium dans le cuivre qui a permis:

1. de mesurer les profils d'implantation à basse dose de 1 à 25 keV avec une précision suffisante, pour la première fois, pour comparer à la théorie (y compris nos calculs décrits dans le projet TRF 5);

2. de mettre en évidence, à haute dose, des pics doubles dans la distribution d'hélium qui sont en corrélation avec le phénomène de cloquage (TRF 2). Ces résultats ont contribué à éclairer le mécanisme de formation de cloques. Un article sur ce sujet a été accepté par le «Journal of Nuclear Materials». Une description détaillée de toute l'expérience est en cours de rédaction.

On a aussi participé, avec une dizaine de laboratoires européens et américains, à un «round-robin» pour comparer diverses méthodes pour profiler H et D dans les matériaux. Les résultats ont été présentés à la «3rd Conference on Ion Beam Analysis», à Washington, en juin 1977, et seront publiés dans «Nuclear Instruments and Methods». Notre méthode s'y présente comme la plus généralement applicable, et parmi les deux ou trois meilleures pour la sensibilité, la résolution en profondeur et la simplicité de la déconvolution des données brutes.

F: CNRC.

E: De janvier 1975 à décembre 1978.

P: P-73, P-79, P-80, P-81, P-92, P-93, CC-17, CC-18, CI-4, CI-6.

Étude de la formation de cloques à l'aide de la microscopie électronique en transmission

St-Jacques, R.-G., Veilleux, G. et Gobeil, G.

L'évolution du projet TRF 2 a montré que, pour mieux comprendre les conditions de formation des cloques sur le niobium irradié à l'hélium (1-30 keV), il est nécessaire de caractériser la structure de la couche implantée.

Nous allons étudier l'évolution de cette structure à l'aide de la microscopie électronique en transmission. Pour ce faire, les cibles irradiées seront amincies (tout en protégeant la surface implantée) jusqu'à transparence ($1000 \text{ \AA}$) aux électrons de 100 keV. Nous avons mis au point les conditions d'aminçage et avons observé au microscope la structure des cibles (recuites) avant irradiation.

F: IBM Canada Limitée.

E: De juin 1976 à mai 1979.

P: Rapport à IBM.

Programme IV

Applications

Durant l'année qui se termine, le programme Applications a fait un effort particulier pour orienter ses activités sur des sujets d'application immédiate ou à moyen terme, soit améliorer des procédés industriels à grande consommation énergétique, soit étudier les problèmes associés à la situation énergétique du Québec. C'est ainsi que ses chercheurs ont maintenu des contacts fréquents et collaboré avec certaines industries comme Fer et Titane du Québec, Noranda, C.I.L., Hydro-Québec. Un projet nouveau, la séparation isotopique par laser, a été lancé. Ce projet peut avoir des retombées industrielles intéressantes dans le futur sur la production d'eau lourde. La définition par le gouvernement du Québec d'une politique québécoise de l'énergie a mobilisé plusieurs chercheurs en vue de définir le rôle de la recherche dans ce secteur névralgique et a maintenu ouverts des dossiers d'étude sur l'énergie solaire, le stockage de l'énergie et la gestion de la consommation d'énergie.

Malgré un manque de personnel et un budget de fonctionnement qui diminue d'année en année, non seulement le groupe a su maintenir ses activités sur ces trois axes de recherche, mais il a fait un progrès notable.

Projets

Arc soufflé

Jean, B. et Mai, H.H.

La deuxième phase de ce projet qui fut commandité par l'Hydro-Québec a été complétée sur une note encourageante. On a en effet mis à jour, par interférométrie et photographie rapide, l'existence d'une gaine chaude qui entoure l'arc, de sorte qu'en se déplaçant sous l'effet du champ magnétique, il est complètement isolé de toute influence externe, comme l'écoulement de l'air ambiant et l'interaction de microparticules injectées sur sa trajectoire. Une troisième phase, toujours commanditée par l'Hydro-Québec a été lancée. Elle vise à déterminer les paramètres hydrodynamiques responsables de la zone d'échauffement qui précède l'arc.

F: IREQ.

E: De mai 1973 à juin 1978.

P: R-042, R-055, R-056.

Effets des microparticules solides sur le passage d'une onde de choc

Dimoff, K., Bernier, L. et Guay, J.-M.

Le but recherché est d'établir la longueur de la bande de relaxation entre le front d'une onde de choc et le point d'accumulation maximum de microparticules entraînées dans le sillage d'une onde de choc hypersonique. Le principal diagnostic utilisé est un interféromètre à micro-ondes de 70 GHz, qui sert à mesurer la densité des charges électriques, soit dans la région des gaz échauffés par l'onde de choc, soit dans la zone du mélange gaz-microparticules. Cette étude veut démontrer qu'il est possible d'utiliser des écoulements hypersoniques de gaz pour entraîner avec fiabilité des matériaux solides dans la section active d'un disjoncteur pour en étouffer l'arc. Un tube à choc monté à la verticale sert ici de générateur du plasma hypersonique. La thèse de maîtrise de M. L. Bernier est basée sur ce projet.

F: CNRC.

E: De juin 1974 à mai 1978.

P: P-83, P-91.

Influence des caractéristiques des surfaces des électrodes sur les décharges de haute puissance

Dimoff, K. et Vijn, K.K. (IREQ)

Ce travail théorique, qui se fait avec la collaboration d'un chercheur de l'IREQ, est présentement mis en veilleuse.

F: Institutionnel.

E: D'octobre 1974 à septembre 1978.

P: P-71, P-82, R-053.

Érosion des électrodes dans une atmosphère hostile

Dimoff, K., Mercure, H., Jean, B., Guay, J.-M. et Mai, H.H.

Ce projet, qui fait l'objet d'une action concertée groupant des chercheurs de Noranda, McGill, Laval, a grandement impressionné les membres du jury responsables de l'octroi des fonds de recherche. Le progrès réalisé, au cours de l'année, a été spectaculaire. L'appareillage, les systèmes de contrôle ainsi que les diagnostics projetés ont été évalués. Déjà, les résultats préliminaires en spectroscopie, en interférométrie et en photographie rapide ont permis de déterminer les capacités et les faiblesses de ces diagnostics. La zone d'interaction sera éventuellement close dans une enceinte où les études pourront se poursuivre en atmosphère contrôlée.

F: MEQ (FCAC), CNRC.

E: De juin 1975 à mai 1978.

P: P-88.

Système de contrôle par micro-processeur

Dimoff, K., Guay, J.-M. et Lafrance, G.

Ce projet est commandité par le Département de Recherche de la Compagnie Fer et Titane du Québec à Sorel. Il s'agit de construire un système de mesure et d'analyse contrôlé par un micro-processeur. L'appareil compile les mesures de la température de plusieurs thermocouples. Il imprime les résultats de l'évolution temporelle de la température d'un moule rempli de fonte en période de chauffage et de refroidissement.

F: Fer et Titane du Québec.

E: De mai 1977 à octobre 1977.

Photodissociation de la molécule d'aldéhyde formique deutérée par laser CO₂

Jean, B., Rheault, F., Martel, J.-G. et Fong, R.

Ce projet vise à produire la photodissociation sélective de molécules deutérées, qui se retrouvent en concentration de .015% dans un gaz d'aldéhyde formique (H₂CO), par interaction multiphotonique, à l'aide d'un laser au CO₂ pulsé. On a réalisé un montage comprenant une chambre d'interaction — une optique laser — un système à vide et de refroidissement cryogénique — et un spectromètre de masse sensible. Le laser au CO₂ pulsé fournit une énergie allant de 3 à 6 joules selon la longueur d'onde syntonisée dans une impulsion de 50 nano-secondes. La focalisation du faisceau dans la chambre permet de réaliser des densités de puissance de plusieurs GW.cm⁻². Malgré d'importantes difficultés rencontrées, on a mesuré une photodissociation sélective dans un gaz dont la teneur en aldéhyde formique deutérée a été préalablement portée à 25% de concentration.

F: MEQ (FCAC).

E: De novembre 1976 à décembre 1977.

P: CC-15.

Dossiers sur l'actualité en énergie

Jean, B. et autres professeurs du Centre.

Des propositions de recherche sur l'influence du climat et des conditions météorologiques sur le rendement des capteurs solaires ont été soumises au ministère des Approvisionnements et Services, mais sans succès. Ce sujet a, cependant, fait l'objet d'une conférence invitée par l'ambassade du Canada en France. Cette conférence a permis de définir auprès du public la position du Centre quant à la rentabilité de l'énergie solaire au Québec. Comme suite à des visites d'évaluation d'installations solaires bien contrôlées dans le nord et le sud de la France, l'adaptation de cette forme d'énergie dans le climat d'hiver québécois apparaît irréalisable. Cette position déjà répandue dans la presse écrite et parlée a également été présentée à la Commission parlementaire qui vise à définir une politique québécoise de l'énergie. Dans les autres secteurs des technologies nouvelles pertinentes pour le Québec, les activités se sont résumées à déposer un mémoire à la Commission parlementaire sur l'énergie, à siéger à un comité d'étude, en préparation de la rédaction du livre blanc en énergie, qui doit être soumis au parlement à l'automne 1977, et à donner conférences et interviews sur le sujet.

F: Institutionnel, gouvernements du Québec et du Canada.

E: Continuel.

P: R-057, CI-1, CI-2.

Programme V

Études extérieures

Ces études sont poursuivies à l'IREQ, à l'UQTR ou à l'UQAC par des étudiants gradués en vue de l'obtention d'un diplôme de maîtrise ou de doctorat, sous la direction des professeurs visiteurs et associés de l'INRS.

Projets

Techniques de commutation forcée dans les inverseurs HTCC de grande puissance

Vaughan, L. et Bowles, J.P. (IREQ)

Dans des études de réseaux reliées à ce projet de recherche et supportées par EPRI et autres clients de l'IREQ, on est en train de chercher des renseignements de l'arrière-plan sur les avantages possibles des techniques de commutation forcée dans des applications diverses.

Ces applications incluent:

- des prises intermédiaires en parallèles ou en séries sur des lignes de transmission CCHT;
- des convertisseurs dans des systèmes CCHT multibornes avec terminaux en connexion maillée;
- des onduleurs dans des systèmes CCHT dont les redresseurs sont à diodes.

Les avantages possibles incluent:

- l'amélioration de la stabilité, de la fiabilité et du réglage de tension des systèmes CCHT et des systèmes c.a. connexes;
- la réduction des coûts des postes des onduleurs.

F: EPRI.

E: De juin 1976 à juin 1978.

Nouvelle méthode de métrologie des polluants atmosphériques résultant de la génération de l'énergie

Gervais, P. et Chamberland, A. (IREQ)

Les étapes suivantes ont été franchies:

1. étude de la stabilité thermique de certains carbonates alcalins et alcalino-terreux à l'aide des jauges à oxyde de carbone;
2. application de la méthode des impédances complexes à l'étude de la conductivité des électrolytes;
3. études expérimentales ayant pour but de trouver d'autres électrodes et électrolytes.

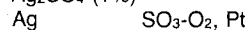
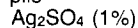
F: IREQ, institutionnel.

E: De janvier 1975 à avril 1978.

Métrologie du SO₃ au moyen de jauges à électrolyte solide

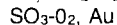
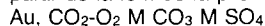
Poirier, M. et Gauthier, G. (IREQ).

Le présent programme de recherche consiste à étendre le champ d'application de la jauge à SO₃ mise au point par un groupe de chercheurs de l'IREQ. Cette jauge peut être représentée par la pile



où l'électrolyte est une solution solide à 1% de Ag₂SO₄ dans K₂SO₄.

Notre programme de recherche consiste, d'une part, à obtenir les grandeurs thermodynamiques à partir de la fém de la pile



où M est un alcalin ou alcalino-terreux et les électrolytes sont à l'état solide; d'autre part, à mesurer des concentrations de SO₃ sans imposer des conditions d'équilibre chimique, comme c'est le cas dans les jauges actuelles où l'équilibre $\text{SO}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 = \text{SO}_3$ doit être atteint. On pourra ainsi mesurer la concentration de SO₃ réelle dans un mélange de gaz sans imposer l'équilibre précédent.

Enfin, nous nous proposons dans une dernière étape de détecter, au moyen de cette jauge, des concentrations de SO₃ de l'ordre de la partie par billion. Actuellement, le niveau inférieur de détection se situe à la partie par million. Nous espérons ainsi produire un appareil capable de mesurer le niveau de pollution atmosphérique par SO₃.

F: CNRC, IREQ, institutionnel.

E: De janvier 1975 à avril 1978.

P: En collaboration, une communication.

Conception d'un modèle électronique de disjoncteur

St-Jacques, A. et Gavrilovic, M. (IREQ)

Dans le but de pouvoir étudier l'effet des surtensions de manœuvre sur le comportement d'un réseau électrique à l'aide de l'analyseur des phénomènes transitoires en construction à l'IREQ, un modèle électronique exact de disjoncteur est nécessaire. Ces études permettront d'élaborer une meilleure coordination de l'isolation et une protection accrue du réseau contre les surtensions de manœuvres. Une première analyse des phénomènes de fermeture et d'ouverture des disjoncteurs a mené à la conception de trois modules électroniques de base, soit un commutateur électronique qui doit pouvoir ouvrir au passage à zéro d'un courant de court-circuit, un amplificateur de correction qui sert à représenter la tension d'arc apparaissant aux bornes du disjoncteur durant l'extinction et un amplificateur post-arc permettant de simuler le courant post-arc résultant de l'extinction et pouvant produire un réamorçage thermique du disjoncteur. La coordination de l'opération de ces divers modules et l'analyse mathématique des phénomènes d'arc soufflé par un gaz sont en cours.

F: CNRC, IREQ.

E: De septembre 1976 à janvier 1978.

Comportement des éclateurs dans l'air sous l'influence de différentes formes d'impulsions

Harbec, G. et Menemenlis, C. (IREQ)

Une étude de la coordination de l'isolation phase-phase par rapport à l'isolation phase-terre est présentement en cours. Ces essais permettront une optimisation des distances phase-phase et phase-terre pour les sous-stations à très haute tension.

Une première série de mesures ont été faites pour déterminer les distances phase-phase et phase-terre pour lesquelles les possibilités de claquage phase-phase et phase-terre sont égales. Les amplitudes des impulsions positives et négatives étaient identiques. Cette forme de contrainte présente un intérêt accru du point de vue pratique, puisqu'elle correspond aux surtensions d'amplitude maximale générées dans les réseaux. Une deuxième série de mesures a permis d'obtenir la tension de claquage lorsqu'un délai est introduit entre l'impulsion positive et l'impulsion négative. Le rapport des amplitudes des impulsions positives et négatives a également été varié.

Présentement à compléter: la rédaction de thèse de doctorat.

F: CNRC.

E: De mai 1973 à décembre 1977.

P: En collaboration, sept publications ou communications.

Comportement des éclateurs dans l'air soumis à diverses formes de tension

Grenon, J.-F. et Menemenlis, C. (IREQ)

Les surtensions de manoeuvre apparaissant dans un réseau de transmission d'énergie électrique présentent différentes crêtes successives sur leur front. Afin de déterminer si la présence de ces crêtes successives sur le front des surtensions de manoeuvre affectait la tenue de l'isolation dans l'air d'un réseau, une étude expérimentale fut effectuée sur un éclateur tige-plan de 3m soumis à différentes impulsions d'essais présentant une double crête. À l'issue de ces essais, les paramètres représentatifs d'impulsions de cette forme furent identifiés et leur importance relative fut dégagée.

En outre, on a également étudié comment la présence d'irrégularités de surface sur l'électrode haute tension d'un éclateur tige-plan modifiait la distribution du champ électrique au voisinage de ces irrégularités et accélérerait la formation de la première couronne. On détermina, par la suite, comment l'accélération de la première couronne affectait le développement ultérieur de la décharge électrique et modifiait la tension de claquage de l'éclateur.

Des essais furent effectués au laboratoire Haute Tension de l'IREQ pendant les mois de juillet et d'octobre 1976 ainsi que de janvier 1977. L'analyse des résultats expérimentaux fut terminée au début du printemps 1977. Deux rapports scientifiques ont été préparés et finalisés.

F: CNRC.

E: De juin 1975 à juin 1977.

P: En collaboration, 3 communications.

Calcul du champ électrique dans la région des entretoises de câbles SF₆ et optimisation de la forme de ces entretoises

Caron, J. et Rizk, F. (IREQ)

Les objectifs de l'étude sont:

- calcul de champ électrique à l'intérieur d'un câble coaxial à haute tension isolé au SF₆, avec la présence d'entretoises en résine d'époxy;
- optimisation, à l'aide de l'ordinateur, de la forme de ces entretoises, afin de minimiser la contrainte de champ électrique dans le voisinage des isolateurs;
- étude de la contrainte supplémentaire causée par la présence de particules conductrices ou isolantes, déposées sur les surfaces isolantes.

Les deux premiers objectifs ont été réalisés; le travail porte actuellement sur l'étude des particules et sur la rédaction du mémoire.

F: CNRC.

E: De septembre 1975 à septembre 1977.

Étude des effets du courant continu d'origine géomagnétique sur le réseau de transport

Colombo, L.A. et Snider, L. (IREQ)

Cette étude, qui a pour but d'analyser les effets nuisibles causés par le courant continu d'origine géomagnétique sur le réseau de la Baie James, sera développée sur un modèle construit sur l'Analyseur Transitoire de Réseaux (Transient Network Analyser-TNA).

L'étude en question comprend une partie théorique et une partie expérimentale. Dans la partie théorique, on a étudié les perturbations géomagnétiques et leurs conséquences, les effets du courant d'origine géomagnétique enregistrés et la saturation des transformateurs en puissance.

F: IREQ.

E: De juin 1976 à mai 1977.

Contrôle de la contenance d'eau dans l'huile de transformateur et l'huile brute

Chahine, R. et Bose, T.K. (UQTR)

Le système RDT (réflectométrie dans le domaine du temps) est utilisé pour mesurer la contenance d'eau dans l'huile de transformateur et l'huile brute. Ce procédé de mesure se base sur l'étude du comportement diélectrique des mélanges dans la région des micro-ondes.

Des essais préliminaires ont été faits sur les échantillons d'huile de transformateur avec de faibles concentrations d'eau, dans le but de choisir une configuration expérimentale optimum. À partir d'une première série de mesures faites pour les échantillons d'huile contaminée relativement à un échantillon de référence, on a pu détecter facilement des concentrations d'eau de l'ordre de 0.2%. En utilisant le système RDT, on a étudié plusieurs méthodes d'évaluation directe dans le domaine du temps des propriétés diélectriques des liquides (ref. notre publication J. Chem. Phys.). Actuellement, on étudie les méthodes d'évaluation indirectes qui, tout en utilisant le système RDT comme outil de mesure, impliquent les transformées de Fourier des signaux dans le domaine du temps, pour comparer les avantages, désavantages et les limitations des différentes méthodes.

F: MEQ, UQTR.

E: De janvier 1976 à décembre 1978.

P: En collaboration, une publication et une communication.

Performance sous pluie des conducteurs à haute tension

Héroux, F. et Trinh, G.T. (IREQ)

Le projet vise à une évaluation comparative des diverses techniques permettant la réduction du niveau audible généré par les lignes haute tension. Trois montages sont actuellement en place: d'abord, un banc d'optique conçu pour l'évaluation des propriétés hydro-adhésion de surfaces d'aluminium spécialement préparées; ensuite, une masse de 1 m contenue dans la salle anéchoïque de l'IREQ pour effectuer des comparaisons sur des échantillons courts de conducteurs; finalement, les masses de l'IREQ qui permettront d'évaluer la performance des solutions jugées les plus intéressantes à l'aide des deux montages précédents. Ces deux montages ont donné des résultats préliminaires et les essais se poursuivent actuellement.

F: CNRC, Association canadienne de l'électricité.

E: De juin 1975 à mai 1978.

P: En collaboration, une communication.

Électro-oxydation du sulfure de nickel Ni_3S_2

Legault, J. et Ghali, E. (UQAC)

L'objectif du projet est d'étudier la cinétique de dissolution du sulfure de nickel Ni_3S_2 dans divers milieux tels que: acide chlorhydrique, chlorure ferreux et chlorure ferrique. L'étude de la corrosion sera effectuée en fonction de différents potentiels anodiques et des paramètres tels que le pH, la température, la concentration et l'oxygène dissous. Une étude de diagramme $\text{Ni-S-H}_2\text{O}$ s'avérera également utile.

La synthèse du sulfure de nickel a été obtenue en laboratoire. Un processus de purification du sulfure a été mis au point par procédé de fusion. Des mesures tendant à comparer le taux de dissolution des sulfures en poudre et sous forme compacte ont été obtenues en milieu FeCl_3 . Les facteurs métallurgiques pouvant influencer la cinétique de dissolution des poudres ont été étudiés, tels la dimension et les tensions internes dans les poudres et la présence d'impuretés comme l'oxyde de nickel. Les courbes de polarisation anodique se sont révélées utiles pour les deux formes de sulfure permettant ainsi une étude de dissolution avec potentiel anodique.

F: UQAC.

E: D'avril 1976 à mars 1978.

Conception d'un automatisme pour un poste de moyenne tension (120kV) par micro-ordinateur

Grondin, R. et Girard, P. (IREQ)

L'automatisme de mise en parallèle et de régulation en tension de transformateurs par changement de prises utilisé dans les sous-stations, est généralement de type à relais. Nous nous proposons d'en faire un automatisme programmable par micro-ordinateur. Ce système s'intégrerait à une nouvelle structure du poste basé sur un mini-ordinateur supervisant plusieurs de ces automatismes.

Cette approche offre de nombreux avantages: normalisation du matériel, implantation de fonctions plus évoluées, flexibilité du système pour expansion future, enregistrement chronologique d'événements et traitement statistique de données. Les études préliminaires effectuées durant l'hiver 1977 nous ont permis de connaître les derniers développements dans ce domaine et, aussi, de définir la structure de notre système. De plus, nous avons étudié le fonctionnement de l'automatisme et déterminé nos besoins en quincaillerie et en logiciel. Nous procédons actuellement à l'achat des équipements disponibles commercialement ainsi qu'à la conception des autres circuits et des programmes requis par l'automatisme.

F: IREQ.

E: De janvier 1977 à novembre 1978.

P: En collaboration, deux publications et une communication.

Mécanisme de contournement des isolateurs pollués

Beauséjour, Y., Rizk, F. et Karady, G. (IREQ)

Le but de ce projet de recherche est de déterminer les caractéristiques physiques influençant le contournement des isolateurs pollués.

Depuis le début du programme de recherche, une partie importante du temps a été allouée à l'étude de la littérature dans le domaine concerné. Parmi les principaux points traités dans la littérature, le problème de la linéarité de tension de tenue des isolateurs en fonction de la longueur des chaînes a même plusieurs contradictions entre les auteurs les plus reconnus. Une attention particulière sera apportée au cours des prochains mois à l'étude du problème de la linéarité qui influence fortement le dimensionnement des structures et, par le fait même, le coût des installations des réseaux à très haute tension.

F: CNRC.

E: De septembre 1975 à janvier 1979.

P: En collaboration, trois publications.

Modèle mathématique des transformateurs d'essai dans le laboratoire Grande Puissance à l'IREQ

Landry, M. et Narancic, V. (IREQ)

Les transformateurs d'essai du laboratoire Grande Puissance sont la principale source d'énergie pour réaliser des essais sur l'appareillage d'interruption. Un interrupteur est soumis, lors de courts-circuits, à un très grand courant. Lors de l'ouverture, après l'extinction de l'arc, il est soumis à une tension transitoire de rétablissement. Le comportement du réseau doit être simulé avec une très grande précision dans le laboratoire d'essais. Pour ce faire, les transformateurs d'essai sont conçus pour donner toute une gamme de tension et de courant. De plus, il doit être possible de régler la Tension Transitoire de Rétablissement (TTR) en accord avec les spécifications existantes. Les étapes à suivre sont les suivantes: a) effectuer, avec l'aide du personnel Grande Puissance, la mesure de la TTR pour chaque niveau de tension;

b) modéliser, à l'aide d'une méthode de calcul appropriée, le transformateur et le jeu de barres afin d'obtenir les mêmes tensions transitoires de rétablissement mesurées au laboratoire G.P.;

c) trouver une méthode de réglage de la TTR avec résistances et capacités additionnelles pour obtenir l'onde spécifiée par CEI et ANSI standard.

Le modèle développé nous permet de simuler, sur un calculateur analogique, tous les essais réalisés au laboratoire G.P. Nous avons obtenu les mêmes formes de tension transitoire de rétablissement avec une précision de $\pm 10\%$. Nous sommes maintenant à finaliser le programme d'ordinateur qui permettra de calculer les éléments additionnels (R et C) pour l'ajustement de la TTR selon les normes.

F: CNRC, MEQ.

E: De janvier 1976 à décembre 1978.

P: Trois publications.

INRS-Océanologie	La recherche	Programme I Exploration du milieu marin Programme II Exploitation des ressources marines Programme III Conservation du milieu marin N.B. Les activités du centre comportent un thème commun: l'aménagement côtier.
------------------	--------------	---

Programme I

Exploration du milieu marin

Plusieurs secteurs de la recherche océanographique au Québec en sont encore nécessairement au stade de l'exploration (accroissement des connaissances) avant que puissent être maîtrisés les domaines d'exploitation potentiels (développement). Il existe présentement une disproportion marquée entre l'état des connaissances de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent et les décisions qu'il faudrait prendre au sujet des projets de développement. Ces mêmes problèmes se posent ailleurs; ils sont déjà particulièrement cruciaux dans des mers intérieures comme la Baltique et la Méditerranée et ils risquent de le devenir dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent qui forment, eux aussi, une mer intérieure.

Projets

Variations spatio-temporelles des tailles des particules en suspension dans l'estuaire moyen du Saint-Laurent

Poulet, S.-A. et Morissette, M.

Au cours d'une croisière effectuée du 28 avril au 4 mai 1976, à bord du CSS Dawson, et en collaboration avec l'équipe de B. Sundby de la SOUQAR, nous avons occupé trois stations fixes dans l'Estuaire moyen, situées entre l'île d'Orléans et la proximité de l'embouchure du Saguenay. Nous voulions vérifier des résultats obtenus en 1974 sur la distribution des tailles des particules dans cette zone de l'Estuaire et observer en détails les variations plus spécialement liées au cycle de la marée. Les résultats sont en cours d'analyse et de rédaction.

F: CNRC, institutionnel, navire de l'Institut océanographique de Bedford.

E: 1977.

Étude de la biomasse et de la composition biochimique du seston dans le golfe du Saint-Laurent en surface

Poulet, S.-A., Cossa, D. et Marsot, P.

Au cours de notre croisière à bord du CSS Dawson, du 13 au 23 avril 1977, nous avons recueilli des séries d'échantillons simultanés, grâce à notre système d'échantillonnage de grands volumes d'eau (120 litres) mis au point au laboratoire. Ces séries portaient sur la taille des particules et leur teneur en ATP, chlorophylle a, carbone et azote, protéines, lipides et glucides, dans deux classes de tailles (0.8 — 15µm; 15 — 202µm;). Cette étude est une poursuite de nos travaux effectués dès 1975 dans l'Estuaire maritime. Un abondant matériel a été recueilli et doit être analysé en laboratoire dans les mois à venir.

F: DGES, CNRC, institutionnel, navire de l'Institut océanographique de Bedford.

E: 1977.

Étude des relations trophiques entre le zooplancton et le matériel particulaire en suspension

Poulet, S.-A.

Il s'agit de la poursuite des travaux sur le comportement trophique des copépodes à l'égard du matériel particulaire en suspension. Des séries de prélèvement, d'expériences réalisées à bord du CSS Dawson durant la période printanière (du 13 au 23 avril 1977) dans le golfe du Saint-Laurent ont été réalisées. Elles devaient permettre de vérifier certaines hypothèses relatives à l'existence de niches trophiques en milieu pélagique partiellement ou totalement séparées suivant la structure de la population planctonique et la nature du substrat nutritif.

F: CNRC.

E: 1976 — 1977.

Étude physio-écologique du zooplancton en relation avec la nature, la distribution et la composition des substrats

Marsot, P., Poulet, S.-A. et Cossa, D.

Ce projet constitue une poursuite des recherches antérieures relatives à l'étude de la chaîne trophique marine, à la nutrition du zooplancton et à l'analyse de plus en plus approfondie des substrats nutritifs naturels constitués par les particules en suspension (seston et tripton).

Cette recherche consiste essentiellement à faire une étude complète des activités des enzymes digestifs et respiratoires du zooplancton en milieu naturel en relation avec la nature biochimique du substrat et la structure physico-chimique de la zone étudiée.

Au cours d'une croisière qui a eu lieu en avril dernier, nous avons prélevé simultanément, dans diverses zones du golfe et de l'estuaire du Saint-Laurent, des échantillons de matériel particulaire ainsi que de zooplancton de genre et d'espèces différents.

Les études en laboratoire de ces échantillons nous permettront de répondre à plusieurs problèmes relatifs à notre étude de la chaîne trophique. Plus particulièrement, nous voulons approfondir nos connaissances sur la nature et la composition des particules constituant le substrat nutritif des planctontes (herbivores) à l'échelle du nanno- et du microplancton, c'est-à-dire estimer quantitativement et qualitativement les trois principaux nutriments: protéines, lipides et carbohydrates. Par ailleurs, nous mesurerons, pour chaque groupe zooplanctonique, l'activité des enzymes digestifs impliqués dans la digestion de chaque catégorie de substrat mise en évidence. Cette partie du programme doit nous renseigner sur l'activité trophique comparée des membres de la communauté planctonique et nous indiquer si ces organismes sont cloisonnés ou soumis à une forte compétition interspécifique. De plus, nous voulons estimer si deux substrats juxtaposés et séparés de quelques milles marins, induisent «in situ» des comportements alimentaires et physiologiques divers ou similaires chez des organismes zooplanctoniques de même espèce ou d'espèces différentes coexistant au sein de la même communauté, ou temporairement associées à la suite des migrations nycthémerales.

F: Institutionnel.

E: 1978.

Chimiotactisme et nutrition chez le zooplancton (copépodes)

Marsot, P. et Poulet, S.-A.

Dans cette étude, nous visons à élucider le mécanisme de capture et d'ingestion de particules vivantes ou non vivantes chez les copépodes. Plus précisément, nous cherchons à savoir si le processus de broutage chez le copépode est la conséquence d'une rencontre fortuite des deux éléments concernés, proie-prédateur, ou si ce processus est lié à un phénomène chimiotactique grâce auquel l'animal peut «reconnaître», poursuivre ou même sélectionner sa proie à cause de l'existence de récepteur spécifique (chimiorécepteur) rendant l'animal sensible à certaines molécules ou produits d'excrétion libérés par sa proie.

Ce phénomène a été mis en évidence chez d'autres crustacés marins, notamment le homard et la crevette, mais jamais de façon courante chez le zooplancton. Une meilleure connaissance de ces phénomènes d'interrelations trophiques à ce niveau va permettre de mieux comprendre et d'évaluer les effets de polluants contenus dans le matériel particulaire sur le comportement nutritif du zooplancton.

F: Institutionnel.

E: 1977.

Distribution et abondance de l'épifaune benthique dans l'estuaire et le nord-ouest du golfe du Saint-Laurent*

Bourget, E. et Fradette, P.

Le projet a pour but d'étudier l'abondance et la distribution des organismes épibenthiques dans l'estuaire et le nord-ouest du golfe du Saint-Laurent. La méthode d'étude utilise la propriété qu'ont les larves des organismes sessiles de se fixer et de croître sur des objets immergés. Les organismes sont prélevés sur les bouées de navigation du ministère des Transports du Canada. Au total, environ 150 bouées sont mouillées annuellement dans l'estuaire et le Golfe durant une période s'étendant d'avril à décembre. Des échantillons qualitatifs et quantitatifs, prélevés sur les bouées en 1974, 1975 et 1976, sont à l'étude. Les résultats permettront de comparer la richesse relative de différents secteurs de l'estuaire et du Golfe.

* Commencé à l'INRS-Océanologie, poursuivi au GIROQ.

Inventaire des ressources littorales du Parc Forillon

Bourget, E., Sylvain, J. et Messier, D.

L'aménagement du parc national de Forillon en Gaspésie nécessite la connaissance des ressources du parc. Ce projet a pour but d'étudier les ressources du littoral dans le but éventuel de servir d'outil d'aménagement. Les objectifs poursuivis par ce travail sont les suivants: 1. inventorier quantitativement les algues macroscopiques et les organismes épi-et endobenthiques; 2. déterminer l'abondance relative des diverses espèces et leur relation avec le substrat; 3. étudier la distribution verticale et horizontale des espèces; 4. étudier certains aspects saisonniers, en particulier, la croissance et la reproduction de certaines espèces.

Les travaux intensifs d'échantillonnage sur le terrain se sont poursuivis tout au cours de l'été 1976. L'analyse des échantillons est sur le point de se terminer.

F: Parcs Canada.

Influence des conditions physiques sur le développement des populations intertidales de l'estuaire du Saint-Laurent

Bourget, E., D'Amours, J. (SOUQAR) et Landry, J.

Les études entreprises dans le cadre de ce projet visent à évaluer l'importance des conditions physiques sur la distribution et la survie des organismes dans les divers habitats intertidaux d'un milieu subarctique. Une attention toute particulière est apportée aux modes d'action des facteurs physiques sur les organismes.

En laboratoire, le comportement et la survie de certains mollusques ont été étudiés à différentes températures et humidités. Sur le terrain, nous avons effectué une étude microclimatique de la zone intertidale à Pointe-Métis. Les températures prises à une quarantaine de sites ont été enregistrées automatiquement à toutes les 30 minutes durant des périodes de plusieurs mois. Les données recueillies depuis novembre 1975 sont présentement à l'étude. Les résultats nous permettront de décrire les conditions thermiques existant dans plusieurs microhabitats de la zone intertidale aussi bien en hiver qu'en été et d'analyser les échanges thermiques sol-air qui y prennent place. Par ailleurs, nous avons aussi étudié la distribution verticale des organismes dans l'estuaire maritime et leur répartition dans les divers microhabitats.

F: CNRC, FCAC.

E: 1974 — 1976, travail presque terminé.

P: (A-1).

Siltation dans le port de Gros-Cacouna

Drapeau, G. et Fortin, G.
(SOUQAR)

Une façon efficace d'étudier la dynamique des sédiments côtiers est de réaliser des expériences dans un cadre tel qu'on puisse mesurer tous les paramètres avec précision. C'est ce que nous avons réalisé dans le port de Gros-Cacouna, qui est inutilisé depuis sa construction en 1968. La mesure des variations du niveau d'eau dans le port permet de déterminer avec précision les quantités d'eau qui entrent et sortent du port à chaque marée. En mesurant les courants et la concentration en sédiments, à différentes profondeurs à intervalles rapprochés, on peut établir un modèle très précis du transport des sédiments qui tient compte autant de la masse totale de sédiments mis en suspension à chaque marée que du transport net dans le port. À la fin de mai, le transport net dans le port par cycle de marée est de l'ordre de 10400 kg alors qu'il n'est que de quelque 3500 kg au début de septembre.

Des profils sismiques enregistrés sur tout le plan d'eau du port et à l'extérieur montrent, d'autre part, l'épaisseur des sédiments accumulés dans le port depuis 1968. Les sédiments transportés en suspension à chaque marée ne comptent que pour le tiers environ des sédiments accumulés dans le port. Il existe donc, dans le port de Gros-Cacouna, un transport de fond important; pourtant, les jetées n'ont provoqué aucune accumulation de sédiments dans la zone intertidale.

F: CNRC.

E: 1977.

Dynamique des dépôts de sable littoraux et infra-littoraux dans la région de Trois-Pistoles

Drapeau, G. et Morin, R.
(SOUQAR)

La région de Trois-Pistoles est caractérisée par des dépôts deltaïques fini-glaciaires. On retrouve sur le littoral de cette région des flèches et d'autres formes géomorphologiques dynamiques. D'autre part, des mesures du transport des sédiments dans la rivière ont été effectuées au cours du printemps 1977. Ce sont des éléments qui permettent d'étudier la dynamique des dépôts de sable littoraux et de déterminer dans quelle mesure ils sont reliés aux dépôts de sable infra-littoraux. Ces recherches se poursuivront activement en 1977-1978.

F: CNRC, FCAC.

E: 1978.

Étude d'océanographie physique dans la région de Rimouski

Gagnon, M. et El-Sabh, M.I.
(SOUQAR)

Cette étude a pour but de rechercher une meilleure connaissance de la structure des masses d'eau, de la distribution spatiale et temporelle des courants dans la région de Rimouski, ainsi que des paramètres qui affectent qualitativement et quantitativement les masses d'eau en présence sur une échelle journalière et saisonnière. Cette étude permet également de comparer l'efficacité, en eau peu profonde, des différentes méthodes utilisées pour décrire le mode de circulation d'eau. Ces recherches montrent aussi l'importance de la marée sur le mélange et la circulation dans la région de Rimouski de même que l'influence du vent et de la topographie.

Programme II

Exploitation des ressources marines

La recherche reliée à l'exploitation des ressources marines est essentiellement commanditée. En effet, il n'est pas du ressort de l'INRS-Océanologie d'exploiter les ressources comme telles mais bien de participer aux programmes de développement. Cette participation directe aux projets de développement, en plus de correspondre à un rôle essentiel de l'INRS-Océanologie, nous permet d'identifier spécifiquement les secteurs de la recherche fondamentale dont le développement est le plus urgent pour assurer une exploitation rationnelle des ressources. La structuration des programmes de recherche dans ce secteur exploitation reflète les grandes lignes du secteur exploration, mais l'expansion que prennent les projets dépend des commandites reçues.

Projets

Implantation d'un super-port pétrolier sur la rive sud du Saint-Laurent

Drapeau, G., Bourget, E., Poulet, S.-A., Nadeau, A., Cossa, D. (UQAR), Marty, J.-C. (UQAR), Koutitonsky, V., Morissette, M., Messier, D., Noël, R., Sylvain, J., Landry, J., Ouellet, G., Gagnon, G. et Tremblay, R.

La crise du pétrole aussi bien que la saturation du pipe-line Portland — Montréal au début de la prochaine décennie remettent en question l'implantation d'un port pour super-pétroliers dans l'estuaire du Saint-Laurent. Le système de transport des hydrocarbures Bas Saint-Laurent — Montréal fait l'objet d'une étude entreprise conjointement par le Groupe Lavalin et l'INRS-Océanologie.

La participation de l'INRS-Océanologie à ce dossier se situe au niveau de l'océanographie physique, du potentiel biologique marin, de la faune benthique littorale et des pêcheries d'une part, et d'autre part, l'ensemble de ces données permet d'évaluer l'impact global d'un super-port dans l'estuaire sur l'ensemble de l'environnement marin. Des travaux en mer ont permis d'obtenir une vue d'ensemble des conditions océanographiques tant physiques que biologiques, qui prévalent sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent. En océanographie physique, des profils de courants, de température et de salinité, des mesures de houle et des tracés des courants de surface dans la région Les Boules — Cap-au-Renard ont complété le réseau de données pour l'ensemble de l'estuaire nécessaire tant pour les études d'ingénierie que d'écologie.

Pour évaluer le potentiel biologique de l'estuaire, un réseau d'échantillonnage couvrant tout l'estuaire de l'Île-aux-Lièvres, à Cap-Chat, a permis d'établir une trame d'évaluation basée sur un ensemble de paramètres mesurés simultanément et qui permettent de déterminer les composantes organiques et inorganiques, vivantes et non vivantes de même que la teneur en métaux lourds de la matière particulaire en suspension.

La faune benthique littorale est un témoin très sensible à la qualité et aux perturbations de l'environnement marin. Une série de sites représentatifs de différents milieux de l'estuaire ont fait l'objet d'études quantitatives de biomasses et d'identification d'espèces qui ont permis de comparer l'abondance, la diversité et la qualité de diverses régions littorales de l'estuaire. Les statistiques de la pêche commerciale et des relevés de frayères ont été utilisées pour fournir certains critères de comparaison sur l'importance de la pêche et du poisson dans l'estuaire. Il est bien évident que l'importance écologique du poisson ne peut être appréciée à sa juste valeur à partir des données de la pêche commercia-

le. Dans le cadre de la présente étude, ces données fournissent quand même des indications valables.

F: Gouvernement du Québec.
E: 1977.

Le développement portuaire de Gros-Cacouna (vrac solide)

Drapeau, G., Bourget, E., Poulet, S.-A., Bruun, P. (Un. Tech. Norv.), Nadeau, A., Cossa, D. (UQAR), Marty, J.-C. (UQAR), Reed, A. (Environ. Can.), Carter, D. (Consultant), Koutitonsky, V., Morissette, M., Messier, D., Noël, R., Sylvain, J. et Ouellet, G.

La politique portuaire du Québec devient de plus en plus une priorité du gouvernement. Parallèlement à l'étude d'un super-port pétrolier, l'INRS-Océanologie mène une étude sur le développement portuaire de Gros-Cacouna. Cette étude est réalisée dans le cadre du même contrat que l'étude du super-port, ce qui permet une économie considérable compte tenu des moyens mis en oeuvre pour l'étude du super-port. Une partie importante des recherches effectuées a pu servir conjointement aux deux dossiers. L'étude porte sur les paramètres physiques et biologiques de l'environnement marin de Gros-Cacouna et sur l'aménagement du port lui-même. Les paramètres physiques considérés sont: la topographie, la marée, les courants, les vents, la houle et la glace. Ce dernier paramètre est de beaucoup le plus restrictif et pose des problèmes pour l'utilisation du port en hiver. Les paramètres biologiques qui servent à évaluer l'environnement marin de Gros-Cacouna sont: le potentiel biologique, la faune benthique littorale, l'avifaune et les pêcheries.

Les mêmes travaux de mesure du potentiel biologique réalisés pour l'étude du super-port pétrolier sont utilisés pour celle de Gros-Cacouna. Les relevés de la faune benthique littorale entrepris sur la rive sud de l'estuaire ont été intensifiés dans la région de Gros-Cacouna pour préciser la richesse relative de ce milieu littoral par rapport à l'ensemble de l'estuaire. L'avifaune est très importante dans la région de Gros-Cacouna, en partie à cause des marais à *Spartina* qui sont concentrés dans ce secteur de l'estuaire. Un relevé des activités de pêche permet d'identifier l'importance relative de cette ressource de même que les zones les plus névralgiques de cette région. L'aménagement portuaire proposé favorise le développement du port actuel progressivement, à la mesure des besoins, tout en prévoyant l'accommodation éventuelle des minéraliers de 150,000 à 200,000 tonnes de port en lourd. L'aménagement proposé prévoit un chenal d'entrée de 60 pieds de profondeur, orienté vers le nord-ouest. Le plan d'eau actuel sert de bassin de manoeuvres et les quais sont aménagés dans des bassins intérieurs.

F: Gouvernement du Québec.
E: 1977.

Mesures de houle effectuées en 1976 au large de Grosse-Île, Îles-de-la-Madeleine

Koutitonsky, V.G. et Gagnon, G.

Deux houlographes de type Wave-rider ont été mouillés aux Îles-de-la-Madeleine; un appareil fut ancré à un demi-mille au large du Cap Dauphin et l'autre, près d'une bouée de signalisation, à quatre milles au large de la Pointe-de-l'est. Ces mesures de la houle fourniront des données essentielles pour la construction d'un port de mer à Cap Dauphin.

Ce projet est réalisé grâce à la collaboration du Groupe d'étude du climat des vagues d'Environnement Canada. Les données recueillies contribuent au projet à long terme de cueillette de données sur la houle dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent.

F: SOQUEM.
E: 1977.

Étude de transport de sédiments au large de Cap Dauphin, Îles-de-la-Madeleine

Noel, R. et Drapeau, G.

On évalue le transport littoral vers le nord-est sur la côte nord-ouest des Îles-de-la-Madeleine à quelque 220,000 mètres cubes par année. Ce phénomène crée un problème majeur pour l'aménagement d'un port de mer à Cap Dauphin.

Des sables colorés ont été utilisés comme traceurs sédimentologiques pour étudier le déplacement des sédiments dans la zone retenue pour la construction du port. Les résultats montrent que, même si le transport est en prédominance vers le nord-est, il faudra néanmoins tenir compte d'un transport vers l'ouest dans la planification du port.

F: SOQUEM.
E: 1977.

Programme III

Conservation du milieu marin

Ce programme a pour but de développer la recherche dans les secteurs où la qualité de l'environnement naturel est menacée. Il est élaboré pour assurer l'infrastructure nécessaire aux projets reliés aux problèmes de pollution ou de surexploitation du milieu marin ou encore pour permettre la mise sur pied rapide des interventions spécifiques pour pallier des situations d'urgence.

Ce programme a pris beaucoup d'importance cette année et un volet important du programme porte sur des recherches fondamentales reliées au transfert des substances polluantes dans le milieu marin.

Projets

Distribution des métaux trace dans le seston de l'estuaire du Saint-Laurent

A. Estuaire moyen du Saint-Laurent et fjord du Saguenay
Cossa, D. et Poulet, S.-A.

Les contenus en métaux en trace (Mn, Zn, Pb, et Cd) mesurés dans le seston de l'estuaire moyen du Saint-Laurent et dans le fjord du Saguenay ont donné lieu à l'interprétation suivante. Dans l'estuaire moyen, on observe des différences significatives des concentrations en Mn, Zn, Pb et Cd dans le seston, de part et d'autre de la frontière eau douce-eau salée, qui semblent résulter principalement de l'éluion de la fraction des métaux en trace adsorbés sur les particules. Dans le fjord du Saguenay, on constate un enrichissement en métaux en trace, tout particulièrement en Mn, dans les particules des eaux profondes par rapport à la surface; ceci est probablement dû à la formation d'oxyde de Mn et à l'adsorption simultanée des autres éléments mesurés. Ceci indique que ces masses d'eau sont temporairement piégées dans le bassin intérieur du Fjord. Les concentrations élevées en Pb et Cd des particules dans les eaux de surface du Fjord dépendent probablement du rejet simultané de matières organiques et de métaux par les industries situées en amont.

B. Estuaire maritime du Saint-Laurent
Cossa, D., Poulet, S.-A. et Marty, J.-C. (SOUQAR)

Dans l'estuaire maritime, les mesures ont été faites sur les métaux en trace (Mn, Zn, Pb et Cd) et aussi sur le fer. Les concentrations moyennes sont les suivantes: Fe $28,2 \mu\text{g.l}^{-1}$, Mn $0,96 \mu\text{g.l}^{-1}$, Pb $0,07 \mu\text{g.l}^{-1}$, et Cd $0,001 \mu\text{g.l}^{-1}$. Soixante-dix (70) à 83% des métaux sont associés au seston de taille compris entre 0,8 et 15μ . La distribution des métaux en trace est en relation avec la nature du spectre de distribution des tailles des particules en suspension. L'interprétation de ces résultats est actuellement en cours.

Les travaux futurs s'efforceront d'étudier les métaux en trace à l'état dissous dans le même environnement.

Utilisation de la moule bleue (*m. edulis*) comme indicateur du niveau de pollution de l'estuaire maritime et de la partie N.-O. du golfe du Saint-Laurent

Cossa, D. et Bourget, E.

Au cours de l'été 1975, les teneurs en Hg, Pb et Cd ont été mesurées sur des moules provenant de 30 stations. Les concentrations moyennes en Hg varient de $0,16 \mu\text{g.l}^{-1}$ à $0,63 \mu\text{g.l}^{-1}$ (poids sec). Les valeurs les plus élevées ont été trouvées dans la partie supérieure de l'estuaire maritime et les plus basses sur le littoral nord de l'estuaire et du golfe. Des valeurs intermédiaires ont été trouvées le long de la côte gaspésienne. Ces résultats montrent un gradient décroissant des teneurs en Hg chez les moules à partir de l'embouchure du Saguenay vers le large.

Les concentrations moyennes en Cd et Pb varient respectivement de $0,29$ à $1,84 \mu\text{g.l}^{-1}$ et de $0,25$ à $2,83 \mu\text{g.l}^{-1}$ (poids sec). Le type de distribution géographique des concentrations indique qu'il existe une relation entre le contenu en Cd et en Pb des moules et la circulation résiduelle des eaux de surface. Les concentrations les plus élevées ont été observées en amont. Les relations entre, d'une part, les concentrations en Cd et en Pb et, d'autre part, la taille des animaux sont identiques à celles qui ont été précédemment observées pour de nombreuses fonctions métaboliques.

Les travaux futurs couvriront un nombre de stations de prélèvement plus élevé (~ 60) et la mesure d'autres polluants potentiels (hydrocarbures, métaux en trace associés à la matière organique, etc...). Ce travail fait l'objet d'un contrat avec le Service des Pêches et des Sciences de la Mer du ministère fédéral de l'Environnement avec la collaboration du docteur J. Piuze.

Rôle du zooplancton dans le transport des métaux en trace en milieu estuarien

A. Mode et sites de transport du cadmium chez quelques zooplanctons néritiques
Poirier, L. (SOUQAR) et Cossa, D.

Le présent projet s'inscrit dans le cadre d'un programme contribuant à l'étude du transfert et des effets toxiques des polluants au niveau zooplanctonique lequel est un maillon fondamental de la chaîne alimentaire marine, puisqu'il est consommé par une multitude d'organismes supérieurs, en particulier, les poissons. D'autre part, le zooplancton contribue de façon sensible au transport vertical des éléments traces en milieu estuarien et marin.

Au cours de ce travail, nous tenterons de comprendre les mécanismes impliqués dans l'absorption, la rétention et l'excrétion du cadmium par le zooplancton. Nous inspirant de travaux effectués principalement sur les mammifères, nous aborderons le problème à un niveau fin, soit celui des protéines, après avoir évalué quantitativement l'importance de la fraction du cadmium lié au matériel protéinique par rapport au cadmium total chez l'animal. Nous établirons les spectres des protéines, c'est-à-dire les courbes d'éluion chromatographique reliant la concentration des différentes protéines à leur poids moléculaire, et mesurerons les concentrations en cadmium dans chacune des fractions protéiniques pour trois espèces de zooplancton, soit, *Pseudocalanus minutus*, *Calanus hyperboreus* et *Meganyctiphanes norvegica*. Nous avons choisi ces trois genres en fonction de leur différence de taille dont il peut résulter des différences physiologiques, tandis que le choix des espèces est lié à leur abondance relative dans la région immédiate de Rimouski.

B. Distribution du cadmium et du plomb, dans le seston et le zooplancton
Dubé, J. (SOUQAR) et Cossa, D.

Ce projet a pour objectif essentiel l'investigation des mécanismes d'absorption et d'adsorption du Cd et du Pb par différentes classes de zooplanctons définies par leur position trophique. Pour ce faire, on mesurera les concentrations en Cd et Pb dans l'eau, le seston et le zooplancton de deux zones où les concentrations en Cd et Pb sont différentes.

Transfert et effets subléthaux des polluants dans la chaîne alimentaire en milieu estuarien et marin

Poulet, S.-A., Cossa, D., Marsot, P., Koutitonsky, V. et Chanut, J.-P. (SOUQAR)

Nos travaux, qui s'effectuent depuis 1974, ont porté sur la distribution, le transport et la composition des particules en suspension ainsi que sur la nutrition du zooplancton (copépodes). Ils offrent des résultats essentiels quant à la poursuite de notre recherche en équipe. Ainsi, nous avons mis en évidence, entre autres: 1. l'importance fondamentale du matériel particulaire dans le régime alimentaire du zooplancton; 2. l'apport continu de particules très petites dans l'estuaire maritime et le golfe du Saint-Laurent, dans les 250-500 μm superficiels, en provenance de l'estuaire moyen du Saguenay; 3. la dominance en surface des particules de très petites tailles ($<10\mu\text{m}$) qui sont fortement chargées de polluants (métaux, hydrocarbures) et qui constituent un vecteur de ces substances via les organismes de la chaîne alimentaire.

Compte tenu de nos résultats, nous envisageons de poursuivre nos efforts dans le cadre de ce projet en particulier au niveau: 1. de la connaissance biochimique du seston et du zooplancton (éléments de base de la chaîne alimentaire); 2. de l'incorporation des polluants (métaux et hydrocarbures) dans les particules en suspension et le zooplancton; 3. de la toxicologie subléthale de certains polluants au niveau des fonctions physiologiques élémentaires du zooplancton; 4. dans le cadre de l'estuaire maritime, nous tenterons enfin d'établir un bilan pour un polluant caractéristique, entre la fraction biologique et la fraction détritique, au cours de son transfert entre l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent.

F: DGES, CNRC, institutionnel, navire de l'Institut océanographique de Bedford.

E: 1977.

Les effets des émulsions de pétrole brut sur la nutrition et la croissance des copépodes marins

Hébert, R. (SOUQAR) et Poulet, S.-A.

Ce projet s'inscrit dans le cadre d'une étude du transfert et des effets toxiques des polluants chez le zooplancton, et, particulièrement, les copépodes.

Nous tentons de vérifier expérimentalement si les effets toxiques du pétrole brut (Venezuela) à faible dose (≥ 5 ppm) se traduisent dans le ralentissement de la croissance des stades les plus jeunes de développement des copépodes (larves nauplii et copépodite).

Étude de modèles mathématiques pour la prévision du gradient de température suite à un rejet thermique

Provencher, L. (stagiaire de l'École Polytechnique)

La simulation de conditions diverses est nécessaire dans les études préliminaires et, particulièrement, dans les études d'environnement. Toutefois, les modèles mathématiques de simulation de rejet thermique actuels, bien que pouvant fournir des indications générales, s'avèrent pour la plupart inexacts. Pour ce qui concerne l'implantation d'une centrale thermonucléaire en milieu estuarien marin, la situation est très complexe, et aucun des modèles qui existent présentement ne serait adéquat. Il faudrait, d'ailleurs, pour qu'un modèle mathématique soit utile, disposer de mesures détaillées et précises de tous les paramètres physiques du milieu ambiant.

INRS-Pétrole

La recherche

- Programme I Stratigraphie surface-subsurface
 - A. Lithostratigraphie comparée
 - B. Biostratigraphie
- Programme II Sédimentologie
- Programme III Diagenèse organique et minérale
- Programme IV Méthodes physiques d'analyse en géologie

Programme I

Stratigraphie surface-subsurface

A. Lithostratigraphie comparée

Ce programme de recherche vise à accroître les connaissances pratiques dans les domaines de la lithostratigraphie. Primordialement appliqué aux séries sédimentaires du Québec, il peut évoluer vers d'autres régions «on» et «off shore» du Canada. Bien que ce programme n'ait pas été très actif cette année, vu le manque de stimulation des commanditaires, la recherche dans ce domaine s'est poursuivie dans deux projets. Ces projets sont des applications informatique et statistique à la stratigraphie des bassins des Basses-Terres du Saint-Laurent et de l'île d'Anticosti, selon la technique développée à l'INRS-Pétrole par le docteur Charollais, en coopération avec les membres de l'équipe sédimentologie (Liste des Publications, no 11). Ces techniques stratigraphiques sont applicables universellement et, en plus d'uniformiser la prise des données, elles permettent d'identifier et d'étendre des unités lithologiques en minimisant l'interprétation humaine.

Projets

Application du programme «Microfaciès et Ordinateur» aux formations pré-Vauréal de l'île d'Anticosti

Bertrand, R.

Description et codification des microfaciès des trois carottes de forage de l'île d'Anticosti pour les Groupes de Utica, Chazy et Beekmantown. Analyse statistique à variables multiples des descriptions avec le programme «Microfaciès et Ordinateur» (Charollais & Davaud, 1976). Interprétations sédimentologique et stratigraphique des résultats du traitement.

F: Institutionnel.

E: Début 1975 — mars 1978.

Application du programme «Microfaciès et Ordinateur» dans la région de Joliette

Bertrand, R.

Description et codification des microfaciès de quatre forages et trois sections de terrain de la région entre Joliette et Montréal, pour les Groupes de Chazy, Black River et Trenton. Analyse statistique à variables multiples des descriptions pétrographiques avec le programme «Microfaciès et Ordinateur» (Charollais & Davaud, 1976). Interprétations sédimentologiques et stratigraphiques des résultats du traitement.

F: Institutionnel.

E: Début 1975 — mai 1978.

B. Biostratigraphie

En palynologie, ce programme vise à une reconnaissance des associations palynologiques (spores, acritarches, chitinozoaires) caractéristiques des différentes formations paléozoïques du Québec et du Canada. Au cours de cette année, deux projets principaux ont été développés:

1. *Le Paléozoïque supérieur*: l'étude des spores du Groupe de Windsor (Carbonifère inférieur) a été entreprise pour essayer d'établir des zones de microspores. De plus, l'étude palynostratigraphique du Permien du Yukon et des îles de l'Arctique est en progrès.

2. *Le Paléozoïque inférieur*: ce projet a été essentiellement axé sur l'étude des chitinozoaires des séries ordoviciennes du Québec (Anticosti) et l'utilisation de ces microfossiles pour l'élaboration d'une zonation. La zonation obtenue sera alors corrélée avec celle qui est définie par les graptolites.

En collaboration avec l'Université de Montréal dans le domaine de la paléontologie, l'étude de quelques trilobites des Basses-Terres du Saint-Laurent a été entreprise et doit se poursuivre.

Projets**1. Paléozoïque supérieur****Étude de la zonation palynologique du Groupe Windsor (Carbonifère) de la Nouvelle-Écosse**

Utting, J.

L'étude détaillée porte sur la section exposée de l'île Port Hood, Cap-Breton.

F: Approvisionnements et Services Canada (en partie).

E: Juin 1976 — mai 1977.

P: 1.

Indian Harbour M-52 BP et al

Utting, J., Mamet, B. (Université de Montréal), von Bitter, P.H. (Royal Ontario Museum), et Bertrand, R.

Projet de nature confidentielle.

F: BP Exploration.

E: Septembre 1976 — mai 1977.

P: Rapport confidentiel.

Étude d'échantillons de Verrazano L-77

Utting, J., Bertrand, R., Mamet, B. et Héroux, Y.

Projet de nature confidentielle.

F: Eastcan Exploration.

E: Terminé.

P: Rapport confidentiel.

Étude d'échantillons de Eastcan et al., Herjolf M-92

Utting, J. et Bertrand, R.

Projet de nature confidentielle.

F: Eastcan et al.

E: Terminé.

P: Rapport confidentiel.

Étude palynostratigraphique de roches (Paléozoïque et Triassique supérieurs) de l'Arctique canadien

Utting, J.

L'étude a porté sur des roches du Permien du nord du Yukon et du Permo-Carbonifère et Triassique des îles Ellesmere et Axel Heiberg. Le Dr W.W. Nassichuk (I.S.P.G.-Calgary) a fourni 148 échantillons pour les fins de l'étude.

F: Énergie, Mines et Ressources.

E: Avril 1976 — mars 1977.

P: À paraître.

2. Paléozoïque inférieur**Mission du Paléozoïque**

Utting, J. et Achab, A.

Projet de nature confidentielle.

F: Confidentiel.

E: Juillet 1976 — mars 1977.

P: Rapport confidentiel.

Les chitinozoaires de la Formation de Vauréal (Ordovicien supérieur)

Achab, A.

La distribution des chitinozoaires dans la Formation de Vauréal du sondage N.A.C.P. a permis de mettre en évidence trois assemblages distincts de chitinozoaires. Le découpage obtenu correspond sensiblement à celui qui a été proposé par l'analyse des graptolites.

F: Énergie, Mines et Ressources.

E: Avril 1976 — septembre 1977.

P: 5, 6, 7.

Les chitinozoaires de la Formation d'Ellis Bay, île d'Anticosti

Achab, A.

Des échantillons de terrain prélevés dans les différents membres de la Formation d'Ellis Bay montrent qu'une caractérisation de la formation est possible.

F: Énergie, Mines et Ressources.

E: Août 1976 — septembre 1977.

P: 8.

Chitinozoaires des formations ordoviciennes des Basses-Terres du Saint-Laurent

Achab, A.

Dans le cadre du projet «Diagenèse des carbonates des Basses-Terres du Saint-Laurent», certains des échantillons analysés ont livré de bonnes associations palynologiques qui serviront de référence pour la caractérisation des différentes formations.

F: Institutionnel.

E: Juin 1976 — décembre 1978.

Programme II

Sédimentologie

La sédimentologie s'intéresse aux roches sédimentaires et, pour le Québec, cela définit principalement les territoires «on shore» au sud-est du fleuve Saint-Laurent, ceux du Lac Saint-Jean, si on exclut les sédiments de la dernière glaciation qui ont recouvert tout le territoire du Québec. L'INRS-Pétrole s'est, jusqu'à présent, préoccupé des problèmes sédimentologiques en conjonction avec l'exploration pétrolière. Nous avons donc pu diversifier et accentuer notre participation aux problèmes sédimentologiques autres que pétroliers. Ainsi, nous nous sommes associés au ministère des Richesses naturelles du Québec dans l'étude des «argiles sensibles» (problèmes des glissements de terrain).

Conformément à sa mission, l'INRS-Pétrole, par sa division Exoscopie, a assisté la recherche graduée universitaire extérieure en s'associant aux recherches de l'Université du Québec à Montréal, Sciences de la Terre. Finalement, nous avons continué l'implantation de la banque de données en pétrologie sédimentaire, cette dernière devenant un instrument essentiel à la réévaluation permanente, caractéristique de notre époque.

Projets

Analyses minéralogiques de quelques échantillons de sédiments de la mer de Champlain

Chagnon, A.

Analyses minéralogiques, argiles et minéraux majeurs, teneur en eau et pourcentage de la fraction $<2 \mu$ de 15 échantillons d'argile glaciaire de la mer de Champlain.

F: Ministère des Richesses naturelles.

E: Septembre 1976 — janvier 1977.

P: Rapport confidentiel.

Détermination paléogéographique à partir de l'examen exoscopique de grains de quartz sédimentaires de certains horizons de calcaire ordovicien des Basses-Terres du Saint-Laurent

Renaud, J.

Étude exoscopique des quartz détritiques d'une séquence calcaire et calcarogréseuse, afin de caractériser leurs paléoenvironnements et les facteurs diagénétiques. Cette étude, effectuée à l'aide du microscope électronique à balayage, nécessite une recherche préalable sur les techniques permettant de dégager les grains de quartz de leur liant calcaire sans modifier la texture originale des quartz.

F: Institutionnel.

E: Automne 1976 — hiver 1977.

P: À paraître.

Exoscopie des quartz par microscope électronique à balayage (Occhietti 76)

Renaud, J.

Détermination paléogéographique à partir de l'étude exoscopique d'une douzaine d'échantillons de diamictons quaternaires.

F: Université du Québec à Montréal.

E: Juillet — octobre 1976.

P: Rapport confidentiel.

Étude des horizons de «meta-bentonite» compris dans les Groupes de Black River et de Chazy des Basses-Terres du Saint-Laurent, Québec

Chagnon, A. et Brun, J. (Ministère des Richesses naturelles)

Ce projet comprend deux volets: le premier est l'étude des minéraux particuliers rencontrés dans ces horizons, le deuxième étant l'étude sédimentologique proprement dite et l'application des résultats à l'utilisation stratigraphique des horizons en question. Ces «métabentonites» renferment, en effet, des minéraux assez particuliers tels des interstratifiés réguliers triples ainsi que des chlorites alumineuses de type tosudite. Dans un premier temps, il s'agit de déterminer la cristallographie de ces minéraux en fonction des horizons dans lesquels on les retrouve, car il semble bien que certains horizons soient différents minéralogiquement. Ceci est très important, car on pourra se servir de ces différences pour caractériser les divers horizons qui deviendront ainsi des marqueurs stratigraphiques très fiables.

F: Institutionnel.

E: 1975 — 1977.

Programme III

Diagenèse organique et minérale

L'établissement du degré de maturation thermique des matières organiques dispersées (M.O.D.) dans les roches sédimentaires, afin d'en reconstituer l'évolution paléogéothermique, constitue l'essence même de ce programme. L'emploi et la recherche de paramètres tant minéraux que géochimiques pour diagnostiquer cette évolution thermique confèrent à ces travaux une applicabilité «universelle» dans le temps et l'espace pour l'exploration des combustibles fossiles.

Dans l'optique précitée, ce programme se divise en deux thèmes majeurs:

1. optimiser les paramètres analytiques, en chercher de nouveaux et corréler les indicateurs thermiques de la phase minérale des roches sédimentaires avec ceux de la phase organique associée;
2. étudier le potentiel pétrologène des bassins sédimentaires du Québec et de l'Est du Canada.

Outre les travaux commandités (confidentiels) et ceux qui nécessitent une participation annuelle aux activités d'organismes nationaux (Canadian Coal Petrographers Group) et internationaux (International Committee for Coal Petrology), ce programme a donné naissance à deux projets majeurs en 1976/1977.

Ce sont: 1. compilation et corrélation des indicateurs thermiques; 2. diagenèse des séries carbonatées des Basses-Terres du Saint-Laurent. Le premier projet sera soumis pour publication dans les prochains mois alors que le second doit normalement conduire à une publication vers la fin de la prochaine année.

Ce programme verra aussi naître un troisième projet dès le début de juillet. Ce projet, d'une durée probable de trois ans, consiste à établir la «signification de la réflectance sur kérogènes par comparaison diagenèse-catagenèse minérale et organique pour application aux séries du Paléozoïque inférieur et moyen en tant que roche-mère».

L'année courante a vu rapidement progresser un projet de synthèse sur la diagenèse des Basses-Terres du Saint-Laurent. Ce projet a canalisé tous les efforts des chercheurs de l'INRS-Pétrole, intéressés par la diagenèse des argiles, des carbonates ou de la matière organique.

Projets

Diagenèse des carbonates des Basses-Terres du Saint-Laurent

Bertrand, R., Achab, A., Chagnon, A. et Héroux, Y.

Étude comparative de la diagenèse des carbonates, de la matière organique et des argiles dans plusieurs sections des Basses-Terres du Saint-Laurent pour l'intervalle stratigraphique Beekmantown — Trenton.

F: Institutionnel.

E: Juin 1976 — décembre 1978.

Étude de réflectance (Ro) et de pétrographie d'un puits BP Alaska

Héroux, Y.

Projet de nature confidentielle.

F: BP Exploration.

E: Terminé.

P: Rapport confidentiel.

Études sur les puits Karlsefni H-13, Cartier D-70, Freydis et Snorri

Héroux, Y. et Bertrand, R.

Projet de nature confidentielle.

F: Eastcan Exploration.

E: Terminé.

P: Rapport confidentiel.

Étude particulière sur le puits Karlsefni H-13

Héroux, Y., Utting, J. et Chagnon, A.

Projet de nature confidentielle.

F: Eastcan Exploration.

E: Terminé.

P: Rapport confidentiel.

Étude de réflectance (Ro) et de pétrographie d'échantillons particuliers

Héroux, Y.

F: Alberta Research Council.

E: Terminé.

P: Rapport confidentiel.

Matière organique dispersée (International Committee for Coal Petrology)

Héroux, Y.

Pétrographie, réflectance et fluorescence des matières organiques dispersées dans trois échantillons (deux des molasses suisses et un de la mer du Nord) pour comparaisons et unification des données internationales.

F: Institutionnel.

E: Terminé.

P: RI-93.

Étude de pétrographie kérogène et de réflectance de dix échantillons d'affleurement

Héroux, Y.

Projet de nature confidentielle.

F: BP Alaska.

P: Rapport confidentiel.

Canadian Coal Petrographers Group

Héroux, Y.

Description macérale et réflectance sur deux échantillons pour comparaison et étalonnage des laboratoires canadiens.

F: Institutionnel.

E: Terminé.

P: En préparation.

Analyse d'un échantillon de sable bitumineux

Achab, A. et Bertrand, R.

Projet de nature confidentielle.

F: Direction des Hydrocarbures de la Côte-d'Ivoire.

E: Terminé.

P: Rapport confidentiel.

Néoformation de minéraux argileux micacés durant la diagenèse précoce ou tardive

Chagnon, A.

Au départ, cette étude s'appliquait surtout à la néoformation d'illites en «lattes» ou en «cheveux» dans les réservoirs gréseux, tels les grès du Groupe de Potsdam. Ce type d'étude peut donner de précieux renseignements sur le type de migrations qui a pu affecter le réservoir, le temps où ces migrations ont eu lieu ainsi que sur le colmatage possible du réservoir. Les principaux arguments dans ce genre d'étude étaient les résultats de la datation des minéraux par la méthode du K/Ar. La même méthode peut aussi être appliquée de façon à pouvoir résoudre le problème de la néoformation en fonction de l'héritage dans l'évaluation du degré d'évolution des sédiments à partir des mesures de «cristallinité» de l'illite.

F: Institutionnel.

E: 1975 — 1978.

P: En préparation.

Programme IV**Méthodes physiques d'analyse en géologie**

Le programme de recherche en méthodes physiques d'analyse répond à deux besoins primordiaux de l'INRS-Pétrole: fournir à la recherche fondamentale ci-haut mentionnée un outil et des méthodes de plus en plus poussées afin d'obtenir les données nécessaires à une recherche de pointe; offrir à la communauté scientifique un outil analytique puissant, à l'avant-garde du progrès, dans des domaines extrêmement variés de l'analyse par méthodes physiques. Notons, en particulier, le laboratoire de microscopie électronique à balayage, dont l'implantation a été financée, en partie, par des subventions du Conseil national de Recherches du Canada et du ministère de l'Éducation du Québec.

Dans le cadre de ce programme, durant la dernière année fiscale, nous avons entrepris des projets reliés à une extension du dosage quantitatif de minéraux dans les roches sédimentaires. Ainsi, en plus du quartz, de la calcite, de la dolomie, nous avons pu calibrer les instruments pour inclure l'albite, la chlorite et la microcline. Ces calibrages ont été exécutés après une étude intensive de différents types de broyage pour en arriver à la solution la plus rentable du point de vue délais et, par conséquent, coût de l'opération. Cette étude a aussi permis de mieux connaître l'erreur attachée au phénomène broyage lors d'un dosage minéralogique par rayons-X. Une publication est en cours de rédaction sur le sujet concerné.

Projets

Analyses quantitatives de minéraux d'argile par microscopie électronique à balayage (AMINE)

Desjardins, M., Chagnon, A., Ricbourg, J.-P. et Gosselin, R.

Un projet a démarré en vue d'étudier la reproductibilité en micro-analyse par microscopie électronique à balayage. Des dosages semi-quantitatifs ont été effectués sur des échantillons d'argile par dispersion d'énergie.

F: Institutionnel.

E: Avril 1977 — mai 1978.

P: À paraître.

Tables révisées des coefficients d'absorption massique des éléments pour analyse par rayonnement-X

Leroux, J. et Thin, T.P. (Ministère des Transports)

Ces tables comprennent toutes les valeurs de coefficients d'absorption massique de tous les éléments pour les radiations utilisées dans les méthodes analytiques basées sur des rayonnements-X. Elles seront d'une grande utilité pratique pour les chercheurs d'ici et d'ailleurs qui font appel souvent à ces techniques. Ce travail a été présenté le 9 mai 1977 au 4^{ième} Colloque international sur les méthodes analytiques par rayonnements-X.

F: Institutionnel.

E: Décembre 1976 — avril 1977.

P: 9, RI-95.

Détermination quantitative de la silicose par diffraction des rayons-X (Silicose)

Leroux, J., Ricbourg, J.-P. et Gosselin, R.

L'évaluation des risques sanitaires dus à l'inhalation de poussières industrielles contenant du quartz de taille inférieure à 5 microns (fraction respirable) peut s'effectuer à l'aide de la diffraction-X. La méthodologie mise au point par Leroux, à Ottawa, pour ce genre d'analyse a servi à quelques essais sur des prélèvements de poussières industrielles avec l'équipement disponible à l'INRS-Pétrole. Nous en avons conclu, qu'après certaines modifications de l'appareillage utilisé et par l'addition de modules appropriés, l'INRS-Pétrole pourrait effectuer, de façon très rentable, des analyses de routine à grande échelle, pour différents organismes qui ont le souci de protéger la santé des travailleurs québécois.

F: Institutionnel.

E: Octobre 1976 — mai 1977.

P: À paraître.

Étude de la morphologie et de la composition des fibres d'amiante

Leroux, J., Ricbourg, J.-P. et Pezerat, H. (Université de Paris)

Évaluation de l'utilité du microscope électronique à balayage pour étudier certains aspects du problème de l'amiantose, notamment la métrologie des fibres d'amiante, la caractérisation morphologique et l'identité chimique de ces dernières. Ce projet comprenait également des échanges de vues sur le sujet entre H. Pezerat, J. Leroux et différents organismes français lors de la rencontre de ces derniers en France entre le 5 et le 25 mai 1977.

F: Institutionnel.

E: Septembre 1976 — août 1977.

P: RI-103.

Perfectionnement de la technique d'analyse par diffraction-X et correction COMPTON

Bertrand, R., Ricbourg, J.-P. et Desjardins, M.

Calibration de la méthode d'analyse minéralogique par diffraction-X (CORCOM) pour les minéraux usuels quartz, calcite, dolomite, microcline, albite et chlorite, pour des poudres ayant subi divers types de broyages.

F: Institutionnel.

E: Janvier 1977 — septembre 1977.

P: À paraître, RI-96.

Autres projets

Coopération franco-québécoise

Alpern, Boris — Centre d'Études et Recherches des Charbonnages de France
 Bertrand, Rudolf — INRS-Pétrole
 Calise, Georges — Université de Bordeaux
 Chagnon, André — INRS-Pétrole
 Dessureault, René — INRS-Pétrole
 Dunoyer de Segonzac, Gilbert — Université de Strasbourg
 Esquevin, Jacques — Société Nationale Elf-Aquitaine
 Gosselin, Réal — INRS-Pétrole
 Hassenforder, Bernard — Université de Strasbourg
 Héroux, Yvon — INRS-Pétrole
 Humber, Louis — Université de Bordeaux
 Le Ribault, Loïc — Compagnie Française des Pétroles
 Leroux, Jean — INRS-Pétrole
 Pezerat, Henri — Université de Paris
 Renaud, Jean — INRS-Pétrole
 Ruhland, Michel — Université de Strasbourg

En coordination avec la *Direction générale de la Coopération internationale* du ministère des Affaires intergouvernementales, l'INRS-Pétrole a poursuivi ses projets de coopération avec une dizaine d'organismes français. Ces projets vont de la simple mission exploratrice jusqu'à l'entreprise d'un projet commun de recherche (diagénèse des carbonates des Basses-Terres du Saint-Laurent, Université de Bordeaux/INRS-Pétrole). Tous les projets sont reliés aux trois programmes de recherche du centre (stratigraphie, sédimentologie, diagénèse) et ont fait l'objet de rapports internes compilés au Service de documentation de l'INRS-Pétrole (voir rapports internes no 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 83, 86, 90, 91, 95, 98, 104).

Coopération interprovinciale

Participants:
 Cavanagh, R. — Ontario Research Foundation, Ontario
 Chagnon, A. — INRS-Pétrole
 Desjardins, M. — INRS-Pétrole
 Farley, R.A. — Department of Mines & Energy, Terre-Neuve
 Foscolos, A.E. — Institut de Géologie et Sédimentologie pétrolière, Alberta
 Giles, P.S. — Nova Scotia Department of Mines, Nouvelle-Écosse
 Gustajtis, J. — Université Memorial, Terre-Neuve
 Hacquebard, P.A. — Bedford Institute, Nouvelle-Écosse
 Keppie, D. — Nova Scotia Department of Mines, Nouvelle-Écosse
 Leroux, J. — INRS-Pétrole
 Millan, S.M. — Department of Mines & Energy, Terre-Neuve
 Toft, P. — Ministère du Bien-Être social et Santé, Ottawa
 Utting, J. — INRS-Pétrole

En collaboration avec la *Direction générale des Relations fédérales provinciales* du ministère des Affaires intergouvernementales, l'INRS-Pétrole a entrepris, durant l'année financière 1976-1977, plusieurs projets de coopération avec le gouvernement fédéral (stage du Dr J. Leroux, du ministère du Bien-Être social et de la Santé) et avec les gouvernements de l'Alberta, de l'Ontario, de la Nouvelle-Écosse et de Terre-Neuve.

Notons, tout particulièrement, que trois des projets en question ont abouti à des travaux communs de recherche par les organismes impliqués:

1. études stratigraphiques avec le Département des Mines de la Nouvelle-Écosse;
2. études de diagénèse organique avec Alberta Research Council;
3. études de sédimentologie avec le Département des Mines de la Nouvelle-Écosse.

Nous croyons que l'année à venir verra les projets de coopération interprovinciale prendre une importance accrue par rapport aux autres projets de coopération.

Collaboration Zambie

Participants:
 Utting, J. — INRS-Pétrole
 Commission géologique de la Zambie.
 Les publications 2 et 3 ont trait à cette collaboration.

INRS-Santé

La recherche

- Programme I** Psychiatrie
- Programme II** Pharmacologie clinique
- Programme III** Biopharmaceutique et toxicologie industrielle et clinique
- Programme IV** Collaboration

Programme I

Psychiatrie

Ce programme est financé en majeure partie par le ministère des Affaires sociales par l'entremise de l'hôpital Louis-H. Lafontaine et le Centre Hospitalier de Lanaudière de Joliette. Il porte sur la psycho-pathologie et la physio-pathologie des maladies mentales et a pour buts immédiats et à moyen terme la prévention et la thérapeutique des maladies psychiatriques. Il se subdivise en trois sous-programmes.

— Thérapie comportementale

Dans ce domaine, par des recherches comparatives contrôlées, les chercheurs évaluent les diverses techniques «behaviorales» et cherchent à préciser leurs indications thérapeutiques. Ces travaux, entre autres, sont appliqués à la correction des toxicomanies. La rétroaction biologique et son utilisation en psychiatrie sont aussi l'objet d'une étude particulière de ce sous-programme.

— Bases biologiques des maladies mentales

Par des méthodes de pharmacologie clinique, l'INRS-Santé poursuit des recherches sur les relations entre le métabolisme cérébral et les psychoses. Ces projets fondamentaux dans leurs hypothèses visent à mieux connaître les mécanismes biologiques des psychoses afin de proposer le plus tôt possible des traitements qui ne soient pas empiriques, mais fondés sur la physio-pathologie. Les chercheurs de ce sous-programme s'intéressent au rôle des amines biogènes et des électrolytes sur les récepteurs du système nerveux central et la transmission nerveuse en général.

— Toxicomanies

Le centre, depuis plus de trois ans, poursuit un projet de recherche psycho-sociale sur les toxicomanies. Par une enquête permanente, selon des méthodes de recherche opérationnelles, les responsables de ce projet évaluent l'efficacité thérapeutique de huit équipes soignantes québécoises. L'analyse constante des données et les interactions entre cliniciens et chercheurs permettent de faire évoluer et la thérapeutique et les méthodes d'évaluation. Au cours de ce travail, les traitements des toxicomanies ainsi que les méthodes d'évaluation de ceux-ci sont en perpétuelle évolution.

Nous avons l'intention d'aborder par ces mêmes méthodes l'évaluation des soins et des services dispensés à la population et de contribuer ainsi à l'amélioration de l'économie de la santé et du bien-être au Québec.

Les chercheurs oeuvrant dans ce programme ont également amorcé des travaux visant à quantifier l'évolution de l'état de conscience et les modifications comportementales, résultant de la pratique quotidienne de la méditation transcendante. Ces travaux permettront de comparer les changements survenant à divers niveaux, notamment, la sensibilité, la perception et la coordination des méditants par rapport à l'évolution des mêmes phénomènes chez des non-méditants.

N.D.L.R.

À l'INRS-Santé, on considère, comme projets terminés, ceux qui ont été publiés ou communiqués, ou les deux, durant l'année, dans des revues ou des congrès scientifiques après avoir reçu l'approbation de jurys de sélection ou de comités d'arbitres. Ainsi, pour avoir une juste idée des activités des programmes de recherche du centre, il faut consulter les listes de ces publications et communications à la fin de ce document. Sous chaque programme de recherche, nous présentons, en guise d'exemples, quelques résumés d'articles parus durant l'année 1976-1977. De plus, nous faisons part des nouveaux projets qui furent subventionnés cette année.

Projets

Étude sur la thérapie comportementale

Lamontagne, Y.

La thérapie comportementale trouve application dans des psychopathologies variées: névroses, psychoses, déficience mentale et troubles du comportement. Cet article résume brièvement les bases expérimentales et théoriques des techniques de modification du comportement de même que les principales méthodes thérapeutiques utilisées en clinique psychiatrique. L'auteur croit qu'une bonne thérapie requiert une approche flexible selon les besoins du malade. Le choix judicieux de la thérapeutique et la combinaison de diverses formes de traitement peuvent améliorer le pronostic du malade et raccourcir la durée de la thérapie tout en donnant de meilleurs résultats que la psychothérapie seule. Ces connaissances diversifiées permettront aux futurs psychothérapeutes de garder un esprit ouvert et flexible et contribueront à faire de la psychothérapie une discipline systématique et complète.

P: (P25).

Distinction des drogues par l'homme

Altman, J.L., Albert, J.-M., Milstein, S.L. et Greenberg, I.

Ce projet vise à déterminer si les individus normaux peuvent distinguer a) les drogues et les placebos, b) les différentes drogues, et c) les posologies différentes de même drogue sans renseignement sauf les effets internes produits par la substance après que celle-ci ait été administrée. Une procédure expérimentale très objective a été utilisée. En même temps, les effets des drogues sur le comportement opérant et les mesures physiologiques sont faites. Dans l'avenir, les résultats entre une population dite «normale» et les personnes dites déprimées ou dépendantes des drogues seront comparées.

Cette recherche révèle a) les différences entre les effets subjectifs des drogues, b) les différences entre les sujets dans leur capacité de discriminer les substances, c) les effets des drogues sur la physiologie et le comportement, d) et les relations entre les changements subjectifs produits par une drogue et les changements physiologiques et comportementaux.

P: (P1).

Abus des drogues

Milstein, S.L.

Traitement de l'abus des drogues.
Recherche et développement.

F: Usage non médical des drogues.

N.B. Les travaux exécutés à l'intérieur du programme de psychiatrie ont donné suite aux publications «avec jury» suivantes: 1, 2, 10, 12, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 32, 37, 38, 40. De plus, ils ont permis les communications «avec jury» suivantes: 1, 2, 5, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 47, 50, 51, 53.

Programme II

Pharmacologie clinique

Selon la méthodologie rigoureuse de la pharmacologie clinique moderne, les chercheurs étudient les propriétés pharmacologiques, thérapeutiques et toxiques d'un médicament chez les sujets sains ou malades.

Ils procèdent, par expériences contrôlées avec plans expérimentaux établis à priori et traitements statistiques appropriés des résultats, à l'évaluation comparative de nouveaux médicaments, de médicaments étalons et de placebo. Ces études de pharmacologie clinique sont de toutes les phases classiques (I à IV). Dans son sens large, la pharmacologie clinique inclut la biopharmaceutique et la toxicologie cliniques. Ces aspects sont cependant d'une spécificité et d'une ampleur telles qu'ils font l'objet de deux autres programmes de l'INRS-Santé (III). Le programme de pharmacologie clinique exclut la pharmacocinétique et se restreint à la pharmacodynamie, c'est-à-dire à l'étude des effets, plutôt qu'au sort des médicaments. Ces effets sont de toutes sortes, mais les études portant d'abord sur les effets toxiques relèvent du programme de toxicologie clinique. Bien sûr, certains projets peuvent chevaucher sur les trois programmes.

Les travaux inclus dans ce programme relèvent surtout de psychopharmacologie et de la pharmacologie cardio-vasculaire.

— Neuropsychopharmacologie

Les projets de psychopharmacologie portent sur les classes pharmacologiques suivantes: a) les neuroleptiques, b) les antidépresseurs, c) les anxiolytiques, d) les hypnotiques, e) les nooanaleptiques, f) les toxicomano-gènes. Pour la plupart de ces classes, les projets relèvent du programme de pharmacologie clinique.

En neuropharmacologie, les projets portent sur l'étude des effets neurologiques de médicaments psychotropes principalement: ils sont reliés de cette façon au programme de psychiatrie. La caractérisation et la quantification des effets sur le système nerveux central de substances non classées parmi les psychotropes font aussi l'objet de ce sous-programme.

— Pharmacologie cardio-vasculaire

Dans le domaine cardio-vasculaire, l'étude touche surtout les médicaments qui influencent les lipoprotéines sanguines, le rythme cardiaque et les maladies coronariennes. Ce sous-programme a pour but de s'étendre à l'étude de tous les effets médicamenteux cardio-vasculaires.

Projets

Les phénomènes subjectifs dans l'évaluation des médicaments

Gagnon, M.-A.

Trois types de problèmes dépendant de phénomènes subjectifs sont omniprésents dans les études cliniques portant sur l'évaluation des médicaments: problèmes de contrôle, de mesure et d'analyse. Ces trois aspects sont traités dans cet article-revue en citant des exemples d'études faites par l'auteur et d'autres chercheurs du centre en pharmacologie clinique. On y discute également le problème de la fidélité des patients aux régimes posologiques, la validité des questionnaires, l'élément subjectif des observations et de celui qui les enregistre. L'analyse méthodologique et statistique des données de type qualitatif est présentée en détail.

P: (P22).

Unidose et dose fractionnée de l'imipramine

Elie, R., Duguay, R., Panisset, J.-C., Germain, M. et Gagnon, M.-A.

Les effets antidépresseurs de l'imipramine à une dose journalière de 150 mg furent évalués dans la dépression endogène pour comparer l'unidose à la dose fractionnée de cette molécule. Les deux périodes d'administration furent attribuées de façon aléatoire à 14 sujets volontaires formant ainsi deux groupes de 7 patients.

L'intensité des symptômes fut quantifiée à l'aide de l'échelle de Zung et d'une échelle analogique mesurant les sentiments de bien-être, d'éveil, de bonheur, d'appétit et d'optimisme. Au cours des trois semaines de cette expérience à double insu, les deux groupes ne diffèrent pas quant à l'importance des effets secondaires rapportés mais l'unidose se montre toujours plus efficace que la dose fractionnée sur le plan thérapeutique. On postule que la dose unique amène un quotient sanguin imipramine/desipramine supérieur responsable d'un effet plus important sur l'humeur des malades.

P: Cur. Ther. Res., 21: 725-735 (1977).

Effets hypolipidémiques de l'acide tibrique

Bielmann, P., Brun, D., Moorjani, S., Gagnon, M.-A., Tétreault, L. et Lupien, P.-J.

Les effets de l'acide tibrique, du clofibrate et du placebo ont été évalués dans une étude clinique chez des patients souffrant d'hyperlipidémie de type IV. Comparativement au placebo, l'acide tibrique et le clofibrate abaissent les taux de triglycérides circulants et, dans une moindre mesure, ceux du cholestérol. Aucun effet sur le cholestérol estérifié, les phospholipides, les acides gras libres et la glycémie n'a été observé. Six semaines après interruption du traitement, on n'a pu observer d'augmentation des niveaux de triglycérides et de cholestérol. Les modifications biochimiques observées après chaque traitement sont discutées de fonction du degré d'activité de chacun des deux médicaments actifs.

P: (P3).

Association de l'alpha-méthyl-dopa et de la chlorpromazine chez les patients schizophrènes

Chouinard, G. et Annable, L.

Dans une étude clinique à double insu d'une durée de huit semaines, 55 schizophrènes ont été assignés à l'un des cinq traitements différents où la chlorpromazine a été administrée à doses croissantes avec ou sans méthyl-dopa. Les résultats révèlent que tous les traitements sont efficaces dans le traitement du comportement schizophrénique. La courbe dose-réponse pharmacologique pour des doses différentes d'alpha-méthyl-dopa en association à la chlorpromazine indique que la posologie optimale est de 300 mg de chlorpromazine associée à 500 mg d'alpha-méthyl-dopa.

P: (P4).

Rubidium

Chouinard, G.

Étude de l'effet du rubidium en schizophrénie.

F: Conseil de recherches médicales du Canada.

Clonazepam

Bielmann, P.

Effets protecteurs du clonazepam dans les crises épileptiques majeures.

F: Hoffman-La Roche.

Béclométhasone dipropionate

Elie, R.

Efficacité de la béclométhasone dipropionate dans la rhinite saisonnière allergique.

F: Schering.

Butétamide

Gagnon, M.-A.

Étude du butétamide dans l'œdème hépatique.

F: Hôpital Saint-Luc.

N.B. Les travaux exécutés à l'intérieur du programme de pharmacologie clinique ont donné suite aux publications «avec jury» suivantes: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 22, 23, 29. De plus, ils ont permis les communications «avec jury» suivantes: 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 31, 36.

Programme III

Biopharmaceutique et toxicologie industrielle et clinique

Ces deux programmes sont reliés par des activités de laboratoire communes portant sur des problèmes différents: celui d'un médicament pris à une dose et une fin thérapeutique et celui d'un médicament semblable pris à une dose toxique ou d'un poison ou d'un autre médicament pris à des fins non médicales. Ces activités communes font appel essentiellement à la mise au point de méthodes analytiques sensibles et rigoureuses et à la définition de modèles cinétiques appropriés à une interprétation clinique utile au traitement. Ces méthodes requièrent la mise au point de techniques, ou de micro-techniques, d'identification et de détermination quantitative des substances étudiées et de leurs produits de dégradation (métabolites) dans les liquides biologiques. Si les travaux en cours portent surtout sur les psychotropes, d'autres médicaments de même que les poisons de l'environnement en général et de l'environnement industriel en particulier sont à l'étude. Pour comprendre les changements qui se produisent entre l'administration et l'élimination complète des diverses substances, on tente de définir la formulation mathématique descriptive (modèles pharmacocinétiques) de ces changements. De plus, il faut identifier l'importance des diverses voies métaboliques d'un médicament ou d'un poison. Aussi importe-t-il d'interpréter la signification de ces changements en les reliant aux phénomènes cliniques observés.

L'étude des relations entre les paramètres pharmacocinétiques et les profils d'activité pharmacologique a pour but de définir, entre autres, des régimes thérapeutiques rationnels ou les normes de sécurité à adopter. Ainsi, les travaux portant sur ces relations relèvent aussi du programme de pharmacologie clinique quand il s'agit de substances prises à des fins thérapeutiques.

Les interactions médicamenteuses sont pour les chercheurs d'un intérêt particulier: la connaissance des mécanismes biopharmaceutiques est utile surtout lorsqu'elle peut expliquer certaines interactions pharmacodynamiques. Pour les psychotropes, l'étude des interactions comporte le dépistage des effets sur certains métabolites et plus généralement sur les analyses de laboratoire.

Projets

La cinétique «steady-state» du Penfluridol chez les patients psychiatriques

Cooper, S., Dugal, R. et Bertrand, M.

Un nouveau neuroleptique de la classe des diphénylbutylpipéridine, le penfluridol, fut administré à 22 schizophrènes hospitalisés, à la dose hebdomadaire de 30, 60 et 120 mg. Ces malades participaient à une expérience à double insu de phase II cherchant à établir la courbe dose-effet du médicament; la posologie fut maintenue pendant 13 semaines. Des échantillons de sang de ces malades furent colligés de façon régulière. L'analyse chimique révèle que la concentration sanguine maximum du produit est atteinte en moins de 12 heures après la dernière dose administrée. Une diminution rapide de la concentration sanguine survient et est probablement due à une redistribution dans les tissus. Il s'ensuit une réduction graduelle beaucoup plus lente de cette concentration — 168 heures après la dernière prise de penfluridol, on peut encore retrouver de ce produit dans le plasma de ces malades: ce résultat concorde avec la longue durée d'action de ce neuroleptique. Des différences statistiques furent retrouvées à l'analyse de variance entre les concentrations plasmatiques moyennes du «steady-state». D'importantes différences existent entre les sujets d'un même groupe, mais il existe une bonne relation entre, d'une part, la concentration plasmatique moyenne du «steady-state» et les doses reçues quand elles sont exprimées par kilos de poids corporel ou par mètres carrés de surface corporelle.

P: (P16).

Pharmacocinétique clinique de la Sisomycine

Péchère, J.-C., Péchère, M.-M. et Dugal, R.

On a administré la Sisomycine à une dose de 1 mg/kg à des patients souffrant d'insuffisance rénale à divers degrés. Des ponctions fréquentes ont permis de définir la pharmacocinétique de ce nouvel antibiotique chez ces patients et de définir, sur le plan clinique, des relations utiles entre la constante d'élimination de ce médicament et des mesures de la fonction rénale aisément déterminables. Il est démontré que l'ajustement posologique de cet antibiotique peut être aisément calculé de façon à administrer des doses à une fréquence telle que les dangers de toxicité généralement rencontrés sont éliminés.

P: (P36).

Détecteur sélectif à l'azote

Bertrand, M., Sanchez, G., Vaziri, C. et Dugal, R.

Plusieurs drogues appartenant à différentes classes chimiques ont été et sont apparemment toujours utilisées par certains athlètes pour améliorer leur performance pendant une compétition. Cette pratique, connue sous le nom de doping, n'est pas seulement injuste envers les autres compétiteurs mais peut aussi constituer un danger possible au bien-être des athlètes.

La détection analytique de l'abus des drogues est devenue alors une nécessité dans chaque rencontre internationale qui est sous la responsabilité des fédérations sportives internationales et du Comité International Olympique. Dans le contexte des Jeux Olympiques, le nombre de drogues à détecter, le nombre d'échantillons à analyser et la rapidité avec laquelle les résultats doivent être rendus, requièrent une optimisation de chaque étape analytique. De plus, du fait que toutes les drogues interdites contiennent au moins un atome d'azote, le dépistage chromatographique de ces drogues et/ou de leurs métabolites peut alors être fait plus efficacement en utilisant un détecteur sélectif.

Il est démontré dans cette communication que le détecteur sélectif à l'azote, par son pouvoir de discrimination, est un outil qui permet l'analyse d'un échantillon ayant subi une extraction simple sans étape de purification poussée; l'utilisation de ce détecteur permet d'atteindre une grande sensibilité analytique face aux produits d'intérêt. Une approche méthodologique complète pour la détection des drogues en milieux biologiques, basée sur les propriétés de ce détecteur, est subséquemment développée.

P: (C6).

Diurétiques

David, P., Bertrand, M. et Dugal, R.

Étude pharmacocinétique comparative de deux diurétiques dans le traitement de malades atteints de cirrhose de Laennec avec ascite.

F: Hoffman-La Roche.

Butriptyline

Dugal, R. et Bertrand, M.

Projet pilote sur la pharmacocinétique de la butriptyline à dose unique.

F: Laboratoires Ayerst.

Imipramine

Gagnon, M.-A., Dugal, R. et Bertrand, M.

Étude sur la bio-disponibilité relative, à dose unique, de deux formulations pharmaceutiques d'imipramine.

F: Ciba-Geigy.

Spectrométrie de masse

Bertrand, M.

Services en spectrométrie de masse.

F: Ministère de la Santé, Institut de Médecine légale.

Séroïdes anabolisants

Bertrand, M. et Dugal, R.

Étude sur la mise au point de méthodes de dépistage et d'identification des stéroïdes anabolisants et de leurs métabolites en milieu biologique.

F: Comité Organisateur des Jeux Olympiques.

Contrôle urinaire

Bertrand, M. et Dugal, R.

Mise au point d'un programme de contrôle urinaire dans le cadre des cliniques de réhabilitation des toxicomanes.

F: Clinique Alternative, Institut Portage.

Bio-disponibilité comparée

Gagnon, M.-A., Dugal, R. et Bertrand, M.

Étude comparative de bio-disponibilité de l'Alka-Oxyphenbutazone (Alka-Tandearil) et de l'Oxyphenbutazone (Tandearil).

F: Ciba-Geigy.

Butétamide

Étude pharmacocinétique du Butétamide.

F: Hoffmann-La Roche.

N.B. Les travaux exécutés à l'intérieur du programme de biopharmaceutique clinique ont donné suite aux publications «avec jury» suivantes: 16, 17, 18, 19, 20, 21, 33, 34, 35, 36. De plus, ils ont permis les communications «avec jury» suivantes: 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 48, 49, 52, 54, 55, 57, 58.

Programme IV

Collaboration

C'est surtout en tant que méthodologistes et pharmacologues que les chercheurs de l'INRS-Santé collaborent avec divers milieux de recherche. Cette collaboration a lieu dans de multiples spécialités médicales, surtout dans le domaine de recherche des divers programmes du centre. Deux sous-programmes cependant sont, pour le centre, d'un intérêt particulier.

— Pédiatrie

La recherche pédiatrique faite en collaboration avec l'Université du Québec à Trois-Rivières et l'hôpital Sainte-Justine de Montréal a été, cette année, orientée en épidémiologie: elle a porté sur l'influence du sport, de l'entraînement sur la croissance et sur le métabolisme des lipides et de la cholestérolémie chez l'enfant. Nous avons éventuellement l'intention de mettre sur pied un programme de pharmacologie clinique et de biopharmaceutique pédiatriques.

— Médecine du travail

L'INRS-Santé a maintenu dans le domaine de la médecine du travail une collaboration avec l'Université du Québec à Montréal et l'Université McGill, en particulier dans le champ des accidents du travail. Cette activité est complémentaire du programme de toxicologie industrielle.

Projets

Stress auditif et pituitaire

Collu, R. et Jéquier, J.-C.

L'approche méthodologique de cette étude posait plus d'un problème délicat. Le but principal visait à déterminer si le stress auditif peut manifester son influence sur la sécrétion de trois hormones (GH, B et FSH) dépendant de trois axes neuro-hormonaux différents, par des voies humérales ou nerveuses prenant naissance dans l'hypothalamus. Comme il est connu que de grosses *différences* de sécrétions hormonales peuvent préexister chez des animaux non anesthésiés, il convenait donc de prévoir des mesures répétées sur le même animal pour pouvoir travailler sur des animaux éveillés, calculer ces différences et les exclure de la suite de l'expérience. D'autre part, ce contrôle sécrétoire hormonal dépend de nombreux facteurs et il est fondamental de mesurer les *interactions* possibles entre ces facteurs et ceux de l'expérience. La voie d'administration (cérébrale ventriculaire ou systémique) d'un inhibiteur (l' α -methyl-p-tyrosine, un dépléteur catacholaminergique) avait une importance fondamentale pour déduire la voie d'action du stress, et ceci, en tenant compte de ses interactions avec l'effet d'un inhibiteur d'une part et du passage du temps d'autre part avant et après le stress. Pour des raisons techniques, il était impossible d'utiliser les deux voies d'administration chez le même animal, et les deux niveaux de ce facteur sont donc comparés entre animaux, alors que les autres facteurs (temps et traitement à l' α -MT) sont tous comparés en utilisant chaque animal comme son propre contrôle. Enfin, une transformation logarithmique des données s'est avérée indispensable, car les mécanismes de contrôle de la sécrétion hormonale ne suivent pas une loi linéaire simple. L'approche choisie s'est montrée très fructueuse par la puissance du test statistique (analyse de variance factorielle pour mesures répétées), l'économie de mesures (64 mesures), l'économie d'animaux (8 rats) et le nombre de comparaisons possibles (56 comparaisons orthogonales) répondant aux différentes hypothèses de départ.

P: (P15).

Influence de l'activité physique intégrée au programme scolaire sur la croissance et le développement de l'enfant: protocole et problèmes méthodologiques

Jéquier, J.-C., Beaucage, C., Brisson, G., Labarre, R., Lavallée, H., Rajic, M. et Shephard, R.J.

Cette étude longitudinale, entreprise en 1969 au Département des Sciences de la Santé de l'Université du Québec à Trois-Rivières, vise à évaluer, sur un échantillon de 546 enfants, l'influence d'un programme obligatoire d'activité physique intégrée au programme scolaire sur de nombreux paramètres de la croissance et du développement somatique et psychologique de filles et de garçons d'un milieu urbain (Trois-Rivières) et rural (Pont-Rouge, P.Q.). Ces sous-groupes, d'importance approximativement égale, sont subdivisés en un groupe expérimental, recevant une heure quotidienne d'activité physique structurée, de type non compétitif, et un groupe contrôle recevant comme tous les écoliers du Québec, une heure hebdomadaire d'éducation physique. Cette procédure, de type expérimental, permettra d'attribuer les différences observées par comparaison, à la différence d'heures d'activité physique reçues. L'appartenance à un groupe ou à l'autre n'a pas été laissée au choix de l'enfant ou des parents.

Annuellement, les enfants sont évalués dans le mois de leur anniversaire pour le prélèvement de mesures d'anthropométrie, de dynamométrie, de performance physique (tests de la CAHPER), de consommation maximale d'oxygène (VO_2 max), de travail sous-maximal (PWC_{170}). Celles-ci sont complétées par un quotient intellectuel, les résultats scolaires, des tests de latéralité, verticalité, gnosies digitales, schéma corporel et un examen physique complet.

Après sept ans, la perte annuelle de sujets s'est maintenue en moyenne à un niveau très bas, inférieure à 4%, ce qui permettra l'établissement valable de normes de croissance pour le milieu examiné, ainsi que la vérification de nombreux éléments plus complexes de la croissance, notamment, les équations de prédiction. Enfin, une estimation quantitative de la rentabilité d'une telle entreprise pourra être effectuée avec inférence à l'échelle de la province ou du pays.

P: La Vie médicale au Canada français, 4: 513-516 (1976).

Lipides plasmatiques

Jéquier, J.-C. et Letarte, J.

Étude épidémiologique des lipides plasmatiques de l'enfant, de la naissance à l'âge d'un an.

F: Ministère de la Santé.

Recherche particulière

Tétreault, L.

Projet conduit grâce à la subvention spéciale du fonds des doyens.

F: Conseil de recherches en santé du Québec.

N.B. Les travaux exécutés à l'intérieur du programme de collaboration ont donné suite aux publications «avec jury» suivantes: 15, 30, 39, 41, 42. De plus, ils ont permis les communications «avec jury» suivantes: 19, 32, 33, 34, 35, 37, 45, 46, 56, 59.

**INRS-
Télécommunications**

La recherche

Programme I Traitement des signaux numériques
Programme II Réseaux de communication par ordinateurs

Programme I

Traitement des signaux numériques

L'apparition croissante, dans le domaine des télécommunications, de canaux fiables, est due aux progrès exceptionnels de la technologie en électronique et à la numérisation des signaux visuels et de voix. La viabilité économique des systèmes numériques de communication dépend largement de l'efficacité avec laquelle les signaux analogues peuvent être représentés numériquement, en particulier quant aux systèmes de télécommunications qui seront en service dans un proche avenir, comme les téléconférences audio et vidéo, le fac-similé et des formes diverses de communications homme-machine.

Les travaux de recherche du groupe de traitement des signaux numériques sont orientés, principalement, vers l'étude des propriétés de base de signaux de voix et des signaux vidéo, ainsi que vers l'étude des méthodes de codage de ces signaux numériques, tels qu'ils apparaîtront dans les services de télécommunication actuels ou futurs. Pour effectuer ces travaux, il nous faut un outil essentiel. Cet outil consiste en une simulation capable d'effectuer l'acquisition des données en temps réel et de fournir une représentation visuelle ou sonore des signaux vidéo et audio respectivement. On pourra ainsi juger les algorithmes de codage par des tests subjectifs, sans avoir à recourir à des prototypes pour chaque cas étudié. Cette année, une grande partie de notre activité a été centrée sur la construction d'équipements sophistiqués de simulation.

Les chercheurs qui participent à ce programme sont MM. Robert de B. Johnston, Peter Kabal et Birendra Prasada.

Projets

Conception et développement d'une mémoire de séquences mouvantes

Présentement, notre équipement de simulation pour les signaux vidéo est capable de mettre en mémoire et de restituer la trame entière d'une image de télévision numérisée, ou n trames de la même partie d'une image. Cependant, pour l'étude de séquences mouvantes, il devient nécessaire de pouvoir garder en mémoire et de restituer plusieurs secondes de télévision. Le projet de mémoire vidéo-numérique (MVN) que nous effectuons conjointement avec Recherches Bell Northern consiste à construire un système pouvant mettre en mémoire, traiter et restituer jusqu'à 80 secondes de signaux de télévision NTSC-couleur, pour une surface d'image couvrant environ le cinquième de la surface totale de l'écran. Nous employons pour la mémoire des disques standards à têtes mouvantes permettant ainsi une lecture aléatoire rapide de l'information. On obtient la bande passante requise en faisant fonctionner plusieurs mémoires en parallèle. La commande des disques nécessite des séquences complexes de contrôle à très haute vitesse; elle se fait par l'intermédiaire d'une unité de contrôle spéciale utilisant un micro-processeur bipolaire.

Chaque disque est associé à une mémoire tampon à semi-conducteurs de $\frac{1}{4}$ Mbyte et d'une interface pour l'ordinateur, appelée interface de canal (IC). La mémoire tampon consiste en un circuit intégré RAM de 4K et comprend un plan de parité assurant une opération fiable. On appelle unité de mémoire de champ (UMC) la combinaison d'un disque, d'une mémoire tampon et de l'interface de canal. La MVN est conçue afin d'accommoder entre 2 et 16 UMC, selon la bande passante requise. Chaque mémoire tampon UMC possède une sortie vidéo numérique à grande vitesse (jusqu'à 15 Mbytes/s) de 8 bits parallèles et est reliée à un contrôleur vidéo (CV). Celui-ci fonctionne comme un commutateur permettant de connecter une des mémoires tampons soit au convertisseur A/D, soit au convertisseur D/A. Le CV fournit la base des temps numériques au reste du système. Même si le taux d'arrivée des données peut atteindre 15 Mbytes/s, la vitesse de commutation du CV ne dépasse pas celle de la vitesse de défilement des champs de télévision, soit 60 Hz; cette vitesse est assez basse pour que la commutation puisse se faire directement sous le contrôle de l'ordinateur. En fait, on estime que la MVN n'exigera qu'une surcharge de 10% du CPU pendant le fonctionnement; ce qui permettra à la MVN de fonctionner en temps partagé. La MVN est reliée à un ordinateur DEC, PDP 11/45, fonctionnant

selon le système RSX-11D, pour lequel un programme approprié assure l'interface entre l'équipement vidéo, l'utilisateur et le système d'exploitation. Le programme est rappelé, par interruption, 60 fois par seconde.

Pendant la mise en mémoire, la MVN fonctionne comme une «boucle», c'est-à-dire que les n dernières secondes de vidéo sont continuellement remises en mémoire. Durant la restitution, l'utilisateur peut, soit visionner la séquence entière qui se répète, soit sélectionner une fraction de la séquence restituée dans les deux sens, comme un palindrome. Cette démarche permet à l'utilisateur d'observer une fraction de séquence, une trame à la fois.

Finalement, la MVN est conçue de manière à permettre à l'utilisateur de passer d'une séquence à l'autre «instantanément», i.e. sans causer d'état transitoire visible sur l'écran. Cette propriété est de grande importance pour la comparaison subjective de deux ou de plusieurs séquences.

La MVN peut mettre en mémoire et restituer des images fixes dont la surface couvre l'écran entier. La MVN peut aussi restituer rapidement des parties d'image dont la totalité se trouve emmagasinée dans les disques et dont la surface totale dépasserait celle de l'écran.

Les paramètres fondamentaux de la MVN sont la longueur maximum d'une séquence, la dimension de la fenêtre (i.e. la fraction de la totalité de l'écran que l'on peut emmagasiner ou, en d'autres termes, les dimensions de la surface d'image exprimée en «pels» ou éléments d'image) et la fréquence d'échantillonnage. La longueur maximum de la séquence est limitée par la capacité du disque; elle est d'environ 80 secondes. La dimension de la fenêtre est déterminée par le taux de transfert des disques combinés et le taux d'échantillonnage; elle est d'environ $\frac{1}{2}$ de l'écran entier quand celui-ci est échantillonné à un taux de 10.7 MHz. La fréquence d'échantillonnage sera éventuellement ajustable de 7 MHz à 14 MHz et utilisera 8 bits par pel.

Codage hybride (PCM-DPCM) intra-trame des images en couleur utilisant un critère visuel de fidélité

La modulation par impulsion et codage (MIC) des signaux de télévision en couleur NTSC exige un taux d'échantillonnage de 10.7 MHz ($3 f_{sc}$) et une quantification de 8 bits, afin de conserver la qualité du signal transmis. Le taux de transmission requis est alors de 86 Mb/s. On envisage présentement avec beaucoup d'intérêt la conception d'un codeur de complexité moyenne, qui puisse réduire ce taux par un facteur de deux à quatre, tout en maintenant la qualité de transmission. Les techniques le plus souvent considérées jusqu'ici viennent de la modulation différentielle par impulsion et codage (DPCM). Cependant, la qualité des signaux en DPCM dépend fortement des erreurs de transmission.

Le but de ce travail de recherche consiste à développer un codeur adaptif et prédictif pour le codage transparent des images en couleur NTSC. Le codeur doit être conçu de façon à ne pas nécessiter une mise en mémoire d'un champ complet; il doit fournir des résultats acceptables en présence d'erreurs de transmission. Le codage devrait être adapté au contenu «local» de l'image et tenir compte des caractéristiques du spectateur.

Le système que nous considérons présentement consiste en un codeur hybride PCM/DPCM pour les composantes Y, I et Q du signal: les trois composantes sont séparées, et chaque champ est divisé en blocs rectangulaires contenant chacun m . n pels. L'information sur la couleur est sous-échantillonnée par un facteur m dans la direction horizontale et n dans la direction verticale. En fait, les composantes I et Q sont transmises pour un seul pel par bloc. La luminance à ce pel en particulier est transmise par PCM; l'information sur la luminance se rapportant au reste du bloc est traitée par un codeur prédictif dont les quantificateurs peuvent être changés. Aussi, les blocs ont-ils été groupés en segments selon les propriétés locales du signal dans le bloc et en tenant compte de la sensibilité du spectateur envers le bruit de quantification. La relation entre ces propriétés locales du signal et la sensibilité au bruit devra être déterminée par des tests subjectifs. Le résultat de ces tests nous permettra de grouper ces blocs d'une manière appropriée et guidera la conception des quantificateurs pour chaque segment.

Les effets dus au sous-échantillonnage de la couleur ont déjà été simulés (pour $m = 5$ et $n = 3$). On a ainsi vérifié qu'une interpolation du premier ordre effectuée au récepteur entre les valeurs transmises de I et Q (un pel/zone) permet la reconstruction de l'i-

mage avec une dégradation presque nulle. On a aussi simulé un codeur prédictif pour la luminance ne tenant pas compte du critère visuel de fidélité. Les blocs ont été divisés en huit segments équiprobables, de manière à mettre en évidence différents niveaux d'activité spatiale dans le signal. On a considéré pour chaque segment un quantificateur minimisant l'erreur quadratique. Nous avons obtenu des résultats presque parfaits avec des quantificateurs à 15 niveaux pour deux ou trois images. Il reste à étudier la performance de cette technique de codage quand on l'applique à des images mouvantes. Il faut aussi modifier le codeur et prendre en considération un critère subjectif de fidélité. Il faut également étudier de plus près le codage des échantillons PCM (Y, I et Q) et l'interpolation des signaux de couleur. Enfin, le codeur doit être comparé aux systèmes PCM et DPCM, en ce qui concerne sa performance envers le bruit de transmission. Tels sont les principaux sujets faisant l'objet de nos recherches en ce moment.

Codage numérique des signaux graphiques

Le but immédiat de cette étude est de développer des codeurs pour une transmission efficace des signaux vidéo à deux niveaux, tels qu'ils se présentent, en particulier, pour les systèmes de facsimilé. Un document de dimension ISOA 4 (approx. $8\frac{1}{2}'' \times 11''$) et possédant une résolution de 200×200 lignes par pouce, exige une durée de transmission de 26 minutes à un taux de 2.4Kb/s, et de 13 minutes à 4.8 Kb/s. Pour atteindre une durée moyenne de transmission d'une minute, tel qu'envisagé par la CCITT, il faut être capable de comprimer le taux des données par un facteur compris entre 15 et 25. On a considéré deux classes d'algorithmes de codage. Les algorithmes de la première classe sont statistiques (en ce sens qu'ils utilisent les statistiques de la source) et réversibles, comme, par exemple, les codages à longueur variable et les codages prédictifs d'ordre plus élevé. Les algorithmes de la deuxième classe sont à la fois non statistiques et irréversibles; ils consistent essentiellement à retirer du signal les composantes qui n'ont pas de signification psycho-visuelles, ou de modifier ces composantes afin de faciliter le codage statistique. Les techniques de filtrage entrent dans cette catégorie. On a évalué un certain nombre d'algorithmes appartenant aux deux classes, à l'aide de simulations ou de tests subjectifs. On a effectué ces expériences à l'aide de l'ordinateur PDP 11/45 et d'un imprimeur/traceur Versatec avec une résolution de 200×200 LP. Une version standard numérisée de 8 documents de la CCITT a servi d'entrée au système. Deux techniques semblent particulièrement efficaces. La première consiste en un filtrage (lissage de la moyenne), auquel on impose des contraintes de connectivité; autrement dit, l'amplitude d'un élément de l'image (pel) est remplacée par la valeur de la moyenne des amplitudes d'une petite fenêtre de 3×3 , où l'on a conservé la connectivité des pels noirs. La seconde technique est une interpolation: on transmet seulement une ligne sur deux et, au récepteur, on reconstitue les lignes manquantes par interpolation.

Un système adaptif à répétition de lignes, décidant, à partir d'un critère initial, de l'égalité d'une ligne manquante à la ligne précédente ou à la ligne suivante, a été jugé nettement supérieur au système plus simple d'une répétition de lignes.

Si, à un codage prédictif à une dimension appliquée à une ligne sur deux, on ajoute l'information additionnelle au sujet des lignes manquantes, on obtient un système ayant un rapport de compression élevé et fournissant des images de bonne qualité, quand le récepteur peut effectuer une interpolation de contour d'ordre élevé.

Traitement numérique des signaux de voix

Le codage numérique des signaux de voix prend d'autant plus d'importance que la transmission numérique et les commutateurs numériques sont utilisés à presque tous les niveaux des systèmes de télécommunications. Telle qu'elle est utilisée dans les réseaux téléphoniques, la modulation par impulsion codée (MIC) conventionnelle est inefficace, car elle n'exploite pas la redondance inhérente aux signaux de voix. Le but principal des travaux entrepris à l'INRS-Télécommunications sur le codage de la voix est de chercher des codages numériques efficaces, c'est-à-dire dont le taux d'information est faible, tout en ne causant aucune dégradation notable de la qualité subjective du signal.

Au cours de l'année précédente, nous avons concentré nos efforts sur la construction d'un équipement permettant de vérifier les divers algorithmes de traitement de la voix, obtenus par simulation. Nous avons ainsi conçu et développé une interface (équipement logiciel) pour les signaux de voix, permettant d'obtenir, au PDP 11/45, une entrée et une sortie en temps réel, pour des segments de mots, en pratique, aussi longs que l'on désire. Le système utilise des convertisseurs A/D et D/A de 15 bits et possède un taux variable d'échantillonnage réglable par étapes de 100 Hz jusqu'à 50 KHz. De plus, le système peut être utilisé en temps partagé de sorte que les opérations entrée/sortie et le traitement de la voix peuvent être effectués en même temps que le traitement des signaux vidéo.

Nous étudions, en ce moment, à la fois le codage de signal et les systèmes d'analyse-synthèse. En ce qui concerne les systèmes d'analyse-synthèse, nous avons développé des programmes pour la simulation de codages prédictifs linéaires (CPL); nous pouvons ainsi vérifier la validité de ces techniques pour les voix masculines et féminines et leur influence sur la différenciation entre les sons. En ce qui concerne le codage des signaux de voix, nous étudions des techniques de transmission de parole à un taux inférieur à 15 Kbit/s, en divisant le spectre de la voix en plusieurs bandes de fréquences, et en codant ces bandes séparément.

Programme II

Réseaux de communication par ordinateurs

L'apparition des systèmes de transmission des données, permettant à plusieurs ordinateurs géographiquement séparés de communiquer d'une manière économique et à haute vitesse, est certainement l'un des développements les plus remarquables du domaine des télécommunications. Ces systèmes permettent la distribution d'une quantité d'information sans cesse grandissante à un nombre de plus en plus grand d'utilisateurs. Les implications sociales et économiques suscitées par ces systèmes sont importantes et leur évolution est rapide, grâce à l'interaction de la technologie actuelle des ordinateurs et celle des télécommunications.

Les chercheurs qui participent à ce programme sont MM. Thomas Gavin, André Girard et Michel Kaplan.

Projets

Analyse des réseaux de télécommunications par ordinateur

Les réseaux de transmission de données avec commutateur à mémoire suscitent actuellement beaucoup d'intérêt. Comparativement aux circuits de commutation conventionnels, les commutateurs à mémoire ont l'avantage d'apporter une meilleure utilisation des lignes, surtout en présence d'un trafic intermittent. Le prix à payer est un retard causé par la file d'attente. L'un des problèmes théoriques les plus ardues dans le domaine des réseaux d'ordinateurs est de pouvoir décrire quantitativement l'influence des priorités et la capacité des lignes sur le temps de transit du message.

Quand on est particulièrement intéressé au retard, la description d'un réseau avec commutateur à mémoire se fait, en général, à l'aide d'un graphe où les liaisons représentant des équipements de transmission, où les noeuds représentent une combinaison de mémoires tampons et de processeurs de message, et où les écoulements sont stochastiques. Le problème d'analyse appartient à la théorie des queues. On ne peut présentement le résoudre, principalement pour les raisons qui suivent: 1. le processus d'arrivée aux noeuds contient, en général, une partie non markovienne, provenant des départs des liaisons incidentes; 2. les processus d'arrivée à chaque noeud et les temps de service dans les liaisons suivantes sont mis en corrélation, du fait que les longueurs des messages sont constantes d'une liaison à l'autre. Une partie du travail que nous faisons présentement consiste, à élargir suffisamment la classe des modèles étudiés, de manière à rendre leur analyse possible. On trouve, dans la littérature, la solution de trois problèmes se rapportant au même sujet. Le premier problème consiste en un réseau tandem avec une source poissonnienne unique, un seul noeud de destination et des temps de service non aléatoires pour les liaisons. Le deuxième étudie une version discrète des réseaux tandems, pour laquelle on suppose que les liaisons ont des temps de service égaux et déterministes, fonctionnant d'une manière synchrone. Le troisième problème est une analyse approximative des réseaux de topologie arbitraire, l'approximation n'étant exacte que dans le cas non pratique où les longueurs des messages sont indépendantes d'une liaison à l'autre et suivent une distribution exponentielle.

Le modèle de réseau qui nous intéresse présentement consiste en deux liaisons tandems, fonctionnant d'une manière non synchrone, avec des entrées poissonniennes à chaque liaison et des messages de longueur fixe. Les capacités des liaisons sont

arbitraires et le service à chaque noeud est du type «premier entré, premier servi». Le calcul de certaines statistiques concernant la distribution conjointe de la charge dans les deux liaisons (par exemple, le facteur d'utilisation du réseau — indice d'efficacité — étant égal à la probabilité d'occupation à long terme du réseau) a été décrit dans un rapport précédent. Nous avons obtenu les résultats suivants, parmi d'autres: 1. Les résultats recherchés, bien qu'ils dérivent d'un processus markovien à deux dimensions, peuvent être déduits de la considération d'un certain processus à une dimension, notamment, en étudiant une équation différentielle à retard pour le cas où les capacités des deux liaisons sont commensurables. 2. On obtient une solution pour le cas où la capacité de la deuxième liaison ne dépasse pas celle de la première; la formule généralise, ainsi qu'il se doit, des résultats connus pour le cas d'une source unique.

On peut diviser en deux parties le travail accompli récemment sur le sujet. Premièrement, les résultats obtenus au point (2) ont été élargis, afin d'inclure la fonction génératrice de moments pour la distribution (en régime permanent) des temps d'attente en faveur des messages provenant des deux sources; on obtient ainsi la solution complète pour le réseau tandem avec sources multiples, pour lequel la deuxième liaison est la plus lente. La deuxième partie traite de l'approximation d'indépendance du facteur d'utilisation (c'est-à-dire d'un calcul basé sur l'hypothèse que les charges des deux liaisons sont statistiquement indépendantes); elle considère un nouveau modèle de réseau pour lequel le service rendu dans les liaisons est du type «dernier entré, premier servi» avec préemption (DEPS-pr), au lieu d'être du type «premier entré, premier servi». Le lien qui existe entre ces deux sujets et les résultats qui en découlent sont les suivants: 1. La méthode DEPS-pr aboutit à des charges indépendantes. L'approximation d'indépendance a donc une interprétation physique, qui permet aussi une comparaison avec l'analyse exacte. 2. DEPS-pr est une méthode inefficace pour traiter les liaisons non aléatoires dans un réseau tandem contenant un nombre arbitraire de liaisons. 3. L'approximation d'indépendance fournit une limite supérieure pour l'utilisation des réseaux tandems, dont les sources sont poissonniennes. 4. On peut donner un argument heuristique permettant de généraliser les conclusions obtenues pour le service déterministe et d'appliquer ces dernières aux cas où les fonctions de distribution «B» décrivant le service satisfont à l'équation suivante:

$$(1 - B(X + t)) \leq (1 - B(X)) \\ (1 - B(t))$$

(pour tout X et $t \geq 0$).

On peut citer les distributions gamma et les distributions géométriques (s'appliquant en particulier au cas où les erreurs détectées au récepteur sont corrigées par retransmission).

Sécurité des réseaux par ordinateurs

Les réseaux de télécommunication par ordinateur existent depuis moins de dix ans. Certains d'entre eux, comme le réseau ARPA aux États-Unis et le réseau CYCLADES en France, ont été développés et servent surtout comme outil de recherche. Pour ces réseaux, les problèmes de sécurité n'avaient qu'une importance minime. Par contre, les réseaux militaires, comme AUTODIN II et Satin IV aux États-Unis, possèdent des exigences plus grandes de sécurité. Au printemps de 1976, le Trans-Canada Telephone System offrait au public un réseau de commutation par paquets appelé DATAPAC. Ce réseau fournissait aux usagers des caractéristiques nouvelles. Étant donné que le spectre d'utilisateurs de ce réseau est potentiellement très vaste et que la nature de l'information transmise est très variée, il était essentiel de réexaminer la question de «sécurité» pour le réseau DATAPAC. Par conséquent, à l'automne 1976, l'INRS-Télécommunications a reçu de Recherches Bell Northern un contrat pour étudier le problème de sécurité de DATAPAC. Cette étude avait pour but 1. de déterminer s'il existait pour ce réseau des risques de perte de sécurité et de mettre ces risques en évidence; 2. de développer une procédure de vérification systématique pour l'évaluation de la sécurité des réseaux en général. Après de nombreuses analyses, il a été décidé d'utiliser le protocole SNAP (Standard Network Access Protocol) à l'aide d'un micro-ordinateur «Applied Data Communication, Series 70», possédant les propriétés suivantes: une mémoire RAM de 32K, une sortie synchrone/asynchrone et un disque flexible. C'est la configuration minimum nécessaire à l'utilisation du protocole SNAP et au développement de nouvelles méthodes de vérification. Cet ordinateur a été relié à Montréal au début de 1977, sur une ligne de transmission synchrone de 2.4 Kbs.

Pour un réseau d'ordinateurs, il est possible de définir la sécurité comme le degré de protection que l'on peut apporter à l'information transmise contre des modifications délibérées ou accidentelles, des pertes ou des divulgations. Jusqu'ici, il n'existe que peu de publications sur des travaux pertinents, même si la sécurité opérationnelle des systèmes a été étudiée en profondeur. Certaines techniques générales de sécurité opérationnelle peuvent s'appliquer au problème de la sécurité des réseaux et, plus particulièrement, à la conception de certains programmes utilisés pour le fonctionnement du réseau. Bien que notre étude ne soit pas terminée, nous avons obtenu un certain nombre de résultats

importants. En supposant que le logiciel et l'équipement fonctionnent comme il est spécifié, nous sommes arrivés, entre autres, aux conclusions suivantes: 1. Pour l'utilisateur unique, DATAPAC est un réseau de télécommunication sûr. 2. Les risques de pénétration par l'intérieur, par les opérateurs du centre de contrôle, par exemple, sont plus grands que ceux qui proviennent d'utilisateurs hostiles. 3. On peut théoriquement concevoir une structure de système d'exploitation dans le noeud dont la sécurité peut être vérifiée. Cette étude nous demandera encore six mois de travail. Nos efforts seront concentrés sur les effets sur le réseau de la collaboration de plusieurs usagers hostiles, sur les effets de saturation de l'équipement aux noeuds, sur la pénétration des programmes de comptabilité et sur la pénétration des tables d'acheminement. Nous espérons qu'une méthodologie systématique de vérification puisse être développée pour l'étude de la sécurité dans les réseaux.

INRS-Urbanisation

La recherche

- Programme I** Le développement économique spatialisé
- Programme II** Structuration des espaces métropolitains
- Programme III** Logement et habitat
- Programme IV** Le financement municipal, l'organisation collective et l'aménagement urbain
- Programme V** Théories, méthodes et instruments d'analyse urbaine et régionale

Programme I

Le développement économique spatialisé

Ce programme comporte l'étude des forces qui façonnent la forme spatiale de la vie économique. Des phénomènes comme la concentration urbaine, les migrations, le déséquilibre des zones rurales, les disparités régionales, sont autant de manifestations spatiales d'un développement économique non harmonisé dans l'espace. Une véritable politique d'aménagement du territoire implique, par ailleurs, une connaissance profonde des mécanismes qui déterminent la distribution spatiale des personnes et des activités, et l'impact de cette distribution. Si de nombreux dossiers ont déjà été élaborés sur cette question, il reste que, pour toutes sortes de raisons, certains de ses aspects fondamentaux n'ont jamais été très bien étudiés et qu'il est prioritaire de les approfondir, surtout au moment où des phénomènes comme la crise de l'énergie, l'inflation, la baisse des taux de natalité, etc., sont susceptibles de modifier de façon importante certains acquis dans ce domaine.

Sous-programme: Étude de la localisation et de l'impact des secteurs dynamiques de l'économie (le tertiaire et le secondaire moteurs et les flux interrégionaux).
Sous-programme: Le tourisme et son impact sur le développement (étude des clientèles et du potentiel).

Sous-programme: Les phénomènes fondamentaux de la démographie régionale et interrégionale (impact des phénomènes migratoires).

Projets

Étude du tertiaire privé dans le Nord-Ouest québécois

Dansereau-Gagnon, F., Polèse, M., Bédard, D., Marchand, P., Marcer, E. et Bailly, A.

Dans le cadre de la préparation d'un schéma d'aménagement du Nord-Ouest québécois, l'étude du tertiaire privé pour l'ensemble des agglomérations de l'Abitibi-Témiscamingue comprend trois composantes: 1. la hiérarchie urbaine; 2. les zones d'influence; 3. les relations des centres entre eux et avec l'extérieur de la région (Québec et Ontario).

F: OPDQ.

E: Terminé.

P: (B-2).

Redistribution interrégionale de la population canadienne

Dionne, C., Termote, M. et Desrosiers, D.

Ce projet vise à analyser la redistribution spatiale de la population canadienne, pour la période 1966-1971, selon deux perspectives distinctes: l'une, essentiellement démographique, intégrera les influences, sur la redistribution régionale, de la mobilité interne et externe, ainsi que des différences régionales de fécondité et de mortalité; la seconde consistera en une analyse économétrique de la redistribution régionale et fera appel à des modèles de régression multiple et d'équations simultanées. Les deux perspectives seront reliées par l'étude de la sensibilité des variables économiques sur les tendances démographiques de redistribution.

F: Statistique Canada.

E: Du 15 mars 1976 au 15 novembre 1977.

P: À venir.

Évolution du réseau urbain québécois et son impact sur la fonction tertiaire des villes

Polèse, M., Altmeyer, J.-J., Senelet, M. et Hamel, C.

Il s'agit ici, à partir d'études et de documents existants, de montrer quelles seront les implications probables de l'évolution de la structure urbaine sur le secteur de la distribution des biens et services.

F: Ministère de l'Industrie et du Commerce du Québec.

E: De mars 1977 à juillet 1977.

P: À venir.

Les migrations interrégionales et la hiérarchie tertiaire des villes

Termote, M. et Polèse, M.

Jusqu'à tout récemment, les modèles de développement économique régional ne liaient ce phénomène qu'au développement du secteur manufacturier. Certaines tendances récentes laissent supposer que le tertiaire joue un rôle important dans ce développement. Le présent projet tente de lier l'évolution de la structure tertiaire de 63 agglomérations du Québec, entre 1961 et 1971, et les migrations interrégionales. Ce projet donnera lieu à l'élaboration d'un modèle d'équations simultanées.

F: MEQ (FCAC).

E: De juin 1976 à mai 1977.

P: À venir.

Impact économique de l'immigration

Polèse, M., Termote, M., Thibodeau, J.-C., Mathews, G.

Du min. de l'Immigration du Québec: LeMinh, A., Benyahia, H., Turgeon, S. et Ouellet, N.

Il s'agit d'étudier l'impact de l'immigration internationale sur le développement économique du Québec, tant sur le plan national que régional. De façon plus précise, nous étudions l'impact de l'immigration sur le marché du travail, sur la demande globale et sur le développement économique à long terme.

F: Le ministère de l'Immigration du Québec.

E: Du 1er mars 1975 au 28 février 1977.

P: (B-23).

Prospective socio-économique du Québec: recherche sur le sous-système des valeurs à l'horizon 1995

Lamonde, P., Julien, P.-A. et Latouche, D.

L'ensemble du projet, commandité au «Groupe interuniversitaire pour une prospective québécoise», par l'O.P.D.Q., vise: 1. à étudier la situation actuelle de la société québécoise, découpée en six sous-systèmes (économie, technologie, environnement extérieur, écologie, développement urbain et régional, et les valeurs); 2. à élaborer un scénario tendanciel pour la totalité du système québécois; et 3. à construire des images alternatives d'un Québec souhaitable. Au sein de ce projet, le sous-groupe de l'INRS-Urbanisation, formé de P.-A. Julien, P. Lamonde et D. Latouche (responsable), a la responsabilité d'étudier les changements de valeurs dans la société québécoise et leur impact.

F: OPDQ.

E: 1re phase: janvier 1976 à juin 1976

2ième phase: juin 1976 à septembre 1976.

P: (B-6).

Programme II

Structuration des espaces métropolitains

Dans les régions métropolitaines actuelles, l'organisation de l'espace doit se faire à l'échelle de la grande région. On ne peut se limiter à l'aménagement de l'agglomération centrale: l'extension non contrôlée de l'agglomération, jointe à certaines options dans le choix des réseaux de transport, généralise la concurrence spatiale entre les diverses fonctions, produisant des effets destructurants. Par ailleurs, les besoins d'espace des résidents ne se limitent pas au périmètre urbanisé; ils correspondent aussi à une consommation accrue d'espace à des fins de loisirs ou de villégiature. Deux questions d'importance et d'actualité pour les politiques d'organisation régionale se trouvent ainsi posées: 1. Peut-on, par une réorganisation et (ou) des innovations dans les systèmes de transport, infléchir le développement urbain pour limiter la consommation d'espace et réduire les impacts négatifs du développement désordonné? 2. Comment peut-on répondre aux besoins croissants en espaces de récréation au sein des régions métropolitaines, tant à l'intérieur qu'en périphérie de l'agglomération?

Sous-programme: L'impact des moyens de transport et de communication sur la forme urbaine.

Sous-programme: Les espaces récréatifs (caractéristiques de l'offre et de la demande d'espaces de loisir en milieu urbain, étude du phénomène des zones de villégiature en périphérie).

Projets

Développement urbain et sauvegarde du patrimoine immobilier dans la région de Montréal

Gagnon, F., Lavigne, M. et Gaudreau, M.

En vue de la désignation des secteurs prioritaires d'intervention en matière de sauvegarde du patrimoine immobilier, le projet a pour but de: 1. fournir une «opinion sur la conjoncture» du développement urbain à Montréal, plus particulièrement, sur les processus de transformation des espaces bâtis (synthèse des connaissances existantes sur les tendances récentes et enquête sommaire auprès des principaux acteurs pour les prévisions à court et moyen termes); 2. mettre au point et tester sur un échantillon de petites aires une batterie d'indicateurs de vulnérabilité aux processus de redéveloppement. Les indicateurs sont issus d'une problématique explicative des tendances de localisation du redéveloppement.

F: Ministère des Affaires culturelles.

E: De janvier 1977 à mai 1977.
P: À venir.

Organisation des loisirs dans trois secteurs pilotes de la région métropolitaine de Montréal

Samson, M., Divay, G. et Montpetit, M.

Le but de cette étude est de connaître l'organisation des loisirs dans la région de Montréal dans ses différentes dimensions afin d'améliorer les interventions publiques dans le domaine des loisirs et faciliter la coordination entre les divers intervenants.

F: Haut Commissariat à la Jeunesse, aux Loisirs et aux Sports.

E: Six mois.
P: (B-21).

Analyse des équipements de loisir dans les municipalités du Québec

Samson, M., Divay, G. et Montpetit, M.

À partir d'une banque de données informatisées, à partir d'un inventaire datant de 1974, on procède à une analyse qualitative et quantitative des équipements sportifs pour les municipalités de 2,500 habitants et plus afin de déterminer certains critères qui pourront guider les administrateurs du H.C.J.L.S. dans le processus de prise de décision ou en rapport avec l'établissement ou non de nouveaux équipements sportifs.

F: Haut Commissariat à la Jeunesse, aux Loisirs et aux Sports.

E: De juillet 1976 à février 1977.
P: (B-27).

Analyse et prévision de l'emploi par zone d'analyse pour la région métropolitaine et les villes satellites de Montréal

Lamonde, P., Julien, P.-A., Martineau, Y. et Desrosiers, F. (Un. Laval).

Dans le cadre de ses travaux, le Comité des Transports de la région de Montréal a besoin de connaître, en particulier, les mouvements pendulaires entre les lieux de résidence et les lieux d'emploi, à l'horizon 1986. Il lui faut donc disposer de prévisions d'emploi à un niveau spatial assez désagré-gé. Par ailleurs, l'Office de Planification et de Développement du Québec est en train d'élaborer un schéma de développement et d'aménagement pour la région administrative de Montréal; ce schéma doit comprendre des prévisions d'emploi par zone urbaine. Les deux organismes se sont donc mis d'accord pour commanditer un projet d'étude portant sur l'analyse et l'estimation de l'emploi à l'horizon 1986 effectuées à partir d'un découpage spatial approprié.

F: Commission des Transports de la région de Montréal.

E: De décembre 1976 à mai 1977.
P: À venir.

Programme III

Logement et habitat

Les études qui ont déjà été effectuées sur la situation du logement montrent que ce secteur connaîtra des problèmes majeurs pour une période assez longue; pour fonder des politiques qui permettraient de sortir de la crise, certaines études sur le marché du logement doivent être complétées. Mais il ne suffit pas de construire suffisamment de logements pour régler tous les problèmes; encore faut-il que les logements soient situés dans des milieux de bonne qualité. L'étude de la qualité de l'habitat s'impose donc à deux points de vue: d'une part, on a besoin de connaître les mécanismes de production des espaces résidentiels, afin de mieux les orienter; d'autre part, il est nécessaire de connaître la façon dont les résidents utilisent et apprécient les différents espaces résidentiels. Il y a donc lieu de distinguer trois sous-programmes.

Sous-programme: Le marché du logement. (Le fonctionnement du marché, les besoins en logement, l'intervention de l'État, la situation des ménages dans le vieux stock de logements.)

Sous-programme: La production des espaces résidentiels. (Typologie des développements en liaison avec une typologie des promoteurs, les mécanismes du marché foncier, l'impact de la concurrence entre les politiques des diverses municipalités.)

Sous-programme: La consommation sociale des espaces résidentiels. (La perception des espaces, les relations sociales à l'intérieur de ces espaces, la fréquentation des lieux d'activités.)

Projets

Les nouveaux espaces résidentiels

Divay, G., Dansereau, F., Godbout, J., Lavigne, M., Samson, M., Fortin, G., Mathews, G., Gaudreau, M., Chung, J. (UQAM) et Achour, D. (Un. de Montréal)

F: Conseil des Arts du Canada.
E: De juin 1977 à mai 1981.

Développement résidentiel et organisation collective locale

Divay, G. et Dansereau, F.

F: MEQ (FCAC).
E: De juin 1976 à mai 1977.

Programme IV

Le financement municipal, l'organisation collective et l'aménagement urbain

Le quatrième programme est centré sur l'analyse des conditions institutionnelles dans lesquelles doivent s'effectuer l'aménagement et l'organisation locale et régionale des services publics. Le financement des municipalités, celui de l'aménagement et les modalités de ce financement font partie des conditions primordiales qui retiennent l'attention; abordés incidemment durant la première programmation, en particulier dans l'étude des services municipaux, les problèmes de financement feront l'objet d'une attention particulière dans le second plan de développement. L'étude de plusieurs aspects du financement doit tenir compte des structures politiques et administratives, qui continueront à être analysées en relation avec les processus socio-politiques qu'elles influencent. Ces structures et ces processus sont particulièrement importants car ils conditionnent l'avenir de la gestion des agglomérations. Par ailleurs, l'expérience acquise dans de nombreuses recherches permettra à l'INRS-Urbanisation de mettre au point une méthodologie d'évaluation des politiques à incidence spatiale.

Sous-programme: L'organisation politico-administrative et le financement des municipalités (les structures politico-administratives décentralisées et la gestion spatiale, le financement des municipalités et celui de l'aménagement).
Sous-programme: L'analyse des processus socio-politiques de définition et de mise en oeuvre de politique à incidence locale. (Les arbitrages dans les politiques d'aménagement, le processus de sélection des services publics locaux, les phénomènes de mobilisation des citoyens.)

Projets

Les transformations apportées par la Communauté Urbaine de Montréal sur l'île de Montréal

Divay, G. et Collin, J.-P.

Étude des transformations apportées par la Communauté Urbaine sur le territoire de l'île de Montréal dans:

- les niveaux de services municipaux
- la répartition des coûts de services
- les processus de définition des services «communautaires»
- le leadership politique local
- les relations municipales-provinciales.

F: MEQ (FCAC).

E: De juin 1975 à septembre 1976.

P: À venir.

Étude de la position du Rapport Castonguay sur la taxe foncière

Divay, G., Fortin, G., Séguin, C. et Thibodeau, J.-C.

Analyse des implications sur la densification du sol et sur le partage du fardeau fiscal des recommandations du Rapport Castonguay concernant la taxe foncière.

F: Ministère des Affaires municipales.

E: 1 mois.

P: (B-3).

Spécificités et convergences des expériences de décentralisation dans l'agglomération de Montréal

Divay, G., Collin, J.-P., Godbout, J. et Fortin, G.

Étude des effets sur les services publics au niveau local des réformes intervenues depuis 1970 dans les Affaires sociales, l'Éducation, les Affaires municipales et l'Aide juridique, tant au niveau régional (C.R.S.S., Conseil scolaire, C.U.M., corporation régionale d'aide juridique) que local (CLSC, école-comité d'école, comités de loisir de quartier, bureau local d'aide juridique.)

F: MAS — recherche socio-économique.

E: De juin 1976 au printemps 1977.

P: À venir.

Programme V

Théories, méthodes et instruments d'analyse urbaine et régionale

Ce programme doit servir à assurer le développement de méthodes, de théories qui ne sont pas directement reliées à une recherche appliquée particulière. À l'occasion d'une recherche encadrée par un autre programme, on peut éprouver la nécessité de perfectionner, de développer certaines méthodes, certaines théories. De plus, il arrive que des méthodes et des techniques très complexes soient utiles à plusieurs programmes.

Pour cette raison, il a paru intéressant de constituer un programme permettant de travailler à certaines de ces théories et de ces méthodes, à certains de ces instruments, et de consacrer des ressources à cette tâche.

Le contenu de ce programme paraîtra sans doute nettement moins structuré que celui des programmes précédents. Cela tient à la nature même de ce type de recherche, qui est nécessairement une recherche libre, toujours en devenir, pour laquelle les concepts d'échéance, de cohérence logique et chronologique, de progrès continu n'ont plus guère de signification. Ce type de recherche sera vraisemblablement le résultat d'un brassage perpétuel d'idées auquel est susceptible de participer de façon souple chacun des membres du centre.

— Thème: Théories et méthodes

- Théorie de la planification urbaine et régionale (y compris la prospective);
- méthode des bilans d'investissements complexes;
- construction d'indicateurs sociaux;
- méthodes de conjecture pour de longues périodes (y compris la méthode des scénarios);
- analyse des systèmes et designs complexes;
- techniques de sondage en profondeur;
- méthodes de découpage urbain (y compris les méthodes de constitution de typologies spatiales: «spatial clustering»);
- méthodes d'analyse multivariée (ex.: écologie factorielle);
- élaboration de systèmes d'équations simultanées en analyse multirégionale;
- théorie des chaînes de Markov: fondements mathématiques et théoriques;
- théorie des graphes: fondements mathématiques et théoriques.

Thème: Instruments de base

- Un observatoire d'économie urbaine comparée;
- création d'une banque de données
 - la population et ses caractéristiques socio-économiques;
 - le secteur manufacturier;
 - le secteur tertiaire;
 - les statistiques de logement et des ménages.

Les publications et les communications

INRS-Eau

A. Publications avec jury

1. BOBÉE, B. (1976). *Comment on confidence limits for design events* by G.W. Kite. *Water resources research*, 12(4): 825.
2. BOBÉE, B. (1977). *Comments on application of computer graphics to analysis of extremes*. *Water resources research*. (Soumis pour publication).
3. BOBÉE, B. et ROBITAILLE, R. (1977). *The use of the Pearson type 3 and log-Pearson type 3 distributions revisited*. *Water resources research*, 13(2): 427-443.
4. DEMARD, H. (1976). *La demande en eau des résidences: le mythe des 100 gallons*. *Eau du Québec*, 9(4): 16-21.
5. FORTIN, J.-P., CHARBONNEAU, R. et MORIN, G. (1976). *Mettre les cours d'eau en équations*. *Eau du Québec*, 9(3): 17-22.
6. TRUDEL, R. et COUILLARD, D. (1977). *Problématique de l'évaluation environnementale*. *Eau du Québec*. (Soumis pour publication).
7. VAN COILLIE, R., ROUSSEAU, A. et SASSEVILLE, J.-L. (1976). *Cheminement du mercure et des insecticides vers les organismes aquatiques*. Partie 2: Changements au niveau du milieu-support. *Eau du Québec*, 10(1): 19-26.
8. VAN COILLIE, R., SASSEVILLE, J.-L. et VISSER, S.A. (1976). *Cheminement du mercure et des insecticides vers les organismes aquatiques*. Partie 1: Provenances. *Eau du Québec*, 9(4): 35-39.
9. VILLENEUVE, J.-P. et OUELLET, Y. (1977). *Laboratory systems for measuring short-term changes in water levels*. Review for scientific instruments. (Soumis pour publication).
10. VISSER, S.A., LAMONTAGNE, G., ZOULALIAN, V. et TESSIER, A. (1977). *Bacteria active in the degradation of phenols in polluted waters of the St. Lawrence river*. *Archives of environmental contamination and toxicology*. (Soumis pour publication).

B. Autres publications

11. BOBÉE, B., CLUIS, D., TESSIER, A. et ROBITAILLE, R. (1976). *Analyse des données de qualité de l'eau 1974-1975 du réseau de la baie de James*. INRS-Eau, rapport scientifique No 66, 124p., 3 annexes. (Pour le ministère des Richesses naturelles, Québec).
12. BOBÉE, B., ROUSSEAU, L. et VILLENEUVE, J.-P. (1976). *Gestion des bassins dans la région de la Sierra du Pérou*. INRS-Eau, rapport scientifique No 56, 114p., 2 annexes. (Pour l'Agence canadienne de développement international).

13. CAMPBELL, P.G., JONES, H.G., VAN COILLIE, R. et VISSER, S.A. (1977). *Examen de la dégradation du bois inondé dans le réservoir Gouin*. INRS-Eau, rapport scientifique No 57. (En préparation pour l'Hydro-Québec).

14. CHARBONNEAU, R., MORIN, G., VILLENEUVE, J.-P., LEDOUX, E. et LEVASSOR, A. (1976). *Simulation des débits: L'Orne, La Dives, La Seulles*. INRS-Eau, rapport scientifique No 72, 79p. (Rapport de coopération franco-québécoise).

15. CLUIS, D. (1977). *L'organisation du secteur eau en Allemagne Fédérale*. INRS-Eau rapport scientifique No 50, 28p. (Rapport au ministère des Affaires intergouvernementales).

16. COUTURE, P. et VISSER, S.A. (1977). *Le potentiel de fertilité: paramètre de contrôle de la qualité des eaux de la rivière Desaulniers*. INRS-Eau, rapport scientifique No 73, 53p., 1 annexe. (Pour la Société d'énergie de la baie James).

17. JONES, H.G., BACHAND, A. (SEBJ), COUTURE, P., FOURNIER, J.-J. (SEBJ), RODRIGUEZ, F. (SEBJ) et TALBOT, L. (Des-sau Environnement). (1977). *Réseau de surveillance écologique: choix de paramètres pour le monitoring de la production microbiologique des eaux douces du territoire de la baie James*. INRS-Eau, rapport scientifique No 75. (Pour la Société d'énergie de la baie James). (En voie de rédaction).

18. JONES, H.G., OUELLET, M., LECLERC, M., POTVIN, L., COUTURE, P., CLUIS, D. et SOCHANSKA, W. (1977). *Productivité biologique des eaux du lac Saint-Jean*. INRS-Eau, rapport scientifique No 76. (En voie de rédaction).

19. JONES, H.G., VISSER, S.A., OUELLET, M., POTVIN, L. et SASSEVILLE, J.-L. (1976). *Quelques aspects environnementaux du mercure dans la région du lac Mistassini*. INRS-Eau, rapport scientifique No 68, 116p. (Pour les Services de protection de l'environnement et pour Environnement Canada).

20. SASSEVILLE, J.-L. et al. (1977). *Planification de l'acquisition des données de qualité de l'eau au Québec*. Tome 2: Processus de régulation de la qualité des eaux d'un bassin. INRS-Eau, rapport scientifique No 33. (Pour le ministère des Richesses naturelles). (En voie d'édition).

21. SASSEVILLE, J.-L. et LECLERC, M. (1976). *Indissolubilité systémique des aspects quantitatifs et qualitatifs de la ressource eau*. INRS-Eau, rapport scientifique No 71, 16p. (Pour le ministère des Richesses naturelles).

22. SASSEVILLE, J.-L., BÉLANGER, G. (SPE), DELISLE, A. (AGIR), DELISLE, C. (Environnement Canada) et RIVERIN, M. (SPE). (1976). *Le mercure au nord-ouest québécois. Aspects environnementaux*. Rapport du comité interministériel sur le mercure. INRS-Eau, rapport scientifique No 69, 331p. (Pour les Services de protection de l'environnement).

23. SASSEVILLE, J.-L., DELISLE, A. (AGIR), DESCÔTEAUX, Y. (AGIR), PORTIN, L. et LECLERC, M. (1976). *Vers une nouvelle génération de méthodologies d'évaluation des répercussions environnementales*. INRS-Eau, rapport scientifique No 74, 184p. (Pour Environnement Canada).

24. TESSIER, A., BOBÉE, B., CAMPBELL, P.G., VILLENEUVE, J.-P., LACHANCE, M. et ROBILTAILE, R. (1976). *Analyse des données de qualité concernant les rives et les bilans de substances nutritives dans le fleuve Saint-Laurent*. INRS-Eau, rapport scientifique No 19, 117p., 7 annexes. (Pour les Services de protection de l'environnement).

25. VISSER, S.A., CAMPBELL, P.G., COUTURE, P. et ROSS, D. (1977). *Impact du flottage du bois sur les eaux du lac Talbot: évaluation à l'aide de tests biologiques*. INRS-Eau, rapport scientifique No 77. (Pour les Services de protection de l'environnement). (En voie de rédaction).

C. Communications avec jury ou sur invitation

26. BOBÉE, B., CLUIS, D. et TESSIER, A. (1976). *Contribution à la rationalisation du réseau qualité de l'eau de la baie James*. Symposium canadien de la recherche sur la pollution de l'eau, Université Concordia, 2-3 décembre 1976. (Édité par l'Université de Toronto).

27. CLUIS, D. et DUROCHER, H. (1976). *Un modèle de transport d'éléments nutritifs basé sur les contributions des utilisations du territoire*. Symposium canadien de la recherche sur la pollution de l'eau, Université Concordia, 2-3 décembre 1976. (Édité par l'Université de Toronto).

28. CLUIS, D., COUILLARD, D. et DUROCHER, H. (1977). *A pollution-oriented land-use data bank*. 12th Canadian Symposium on Water Pollution Research, University of Toronto, Canada, February 17th.

29. DEMARD, H. (1977). *L'eau potable dans une société de conservation*. Congrès de l'AQTE 1977, conférence no 7, Montréal, 18 avril 1977.

D. Autres communications

30. CLUIS, D. et POTVIN, L. (1977). *Modèle d'apports des substances nutritives dans les sous-bassins hydrographiques du lac Saint-Jean*. 45e congrès de l'ACFAS, Université du Québec à Trois-Rivières, 19-21 mai 1977.

31. COUILLARD, D., BOURRET, D., ROUSSEAU, A. et THIBAUT, G. (1977). *Intégration des études socio-économiques et environnementales d'une usine de pâtes et papiers et application de la méthode des flux d'énergie de H.T., Odum*. 45e congrès de l'ACFAS, Université du Québec à Trois-Rivières, 19-21 mai 1977.

32. COUTURE, P. (1977). *Caractérisation de la qualité des eaux du bassin du lac Saint-Jean à l'aide de deux indicateurs biologiques: chlorophylle et potentiel de fertilité*. 45e congrès de l'ACFAS, Université du Québec à Trois-Rivières, 19-21 mai 1977.

33. DUPONT, N., LACHANCE, M., LAPOINTE, R. et SASSEVILLE, J.-L. (1977). *Caractérisation mathématique des spectres dimensionnels de cultures d'algues*. 45e congrès de l'ACFAS, Université du Québec à Trois-Rivières, 19-21 mai 1977.

34. GOULET, M. et LECLERC, M. (1977). *Influence du laminage naturel des lacs sur le retardement de l'écoulement*. 45e congrès de l'ACFAS, Université du Québec à Trois-Rivières, 19-21 mai 1977.

35. LECLERC, M. (1977). *Les principales caractéristiques physiques des eaux du lac Saint-Jean*. 45e congrès de l'ACFAS, Université du Québec à Trois-Rivières, 19-21 mai 1977.

36. MEUNIER, P. et ROUSSEAU, A. (1977). *Relations biochimiques calorimétriques et écologiques de cyprinides gardés en bassins expérimentaux*. 45e congrès de l'ACFAS, Université du Québec à Trois-Rivières, 19-21 mai 1977.

37. OULLET, M. (1977). *Étude limnologique des eaux du lac Saint-Jean 1973-1977*. Semaine de l'environnement du 15 au 21 mai 1977. Conférence présentée devant la Jeune chambre de Saint-Félicien Inc.

38. OUELLET, M. et RICHARD, P. (1977). *Quelques aspects sédimentologiques et paléolimnologiques du lac Saint-Jean*. 45e congrès de l'ACFAS, Université du Québec à Trois-Rivières, 19-21 mai 1977.

39. OUELLET, M. et POULIN, P. (1977). *Les 13 000 années d'histoire limnologique du lac Waterloo telle que révélée par ses sédiments*. 45e congrès de l'ACFAS, Université du Québec à Trois-Rivières, 19-21 mai 1977.

40. POTVIN, L. (1977). *Quelques aspects géographiques des sous-bassins du lac Saint-Jean en fonction de la qualité du milieu aquatique*. 45e congrès de l'ACFAS, Université du Québec à Trois-Rivières, 19-21 mai 1977.

41. POTVIN, P. et CAMPBELL, P.G. (1977). *Relation entre l'état trophique d'un lac et l'utilisation du territoire dans un bassin versant*. 45e congrès de l'ACFAS, Université du Québec à Trois-Rivières, 19-21 mai 1977.

42. ROSS, D. et FORTIN, J.-A. (1977). *Développement d'une méthode de culture anaérobie en tubes enrobés (ROLL-TUBE) pour évaluer les populations de bactéries sulfato-réductrices dans les sédiments du fleuve Saint-Laurent*. 45e congrès de l'ACFAS, Université du Québec à Trois-Rivières, 19-21 mai 1977.

43. ROUSSEAU, A. et VAN COILLIE, R. (1977). *Échantillonnage préliminaire des poissons dans la partie nord du lac Saint-Jean*. 45e congrès de l'ACFAS, Université du Québec à Trois-Rivières, 19-21 mai 1977.

44. SOCHANSKA, W. (1977). *Le traitement numérique des données du satellite Landsat pour détecter les sédiments en suspension dans le lac Saint-Jean*. 45e congrès de l'ACFAS, Université du Québec à Trois-Rivières, 19-21 mai 1977.

45. SOCHANSKI, J. et SOCHANSKA, W. (1977). *Cartographie automatique en couleur à partir des données fournies par les satellites des ressources terrestres Landsat*. 45e congrès de l'ACFAS, Université du Québec à Trois-Rivières, 19-21 mai 1977.

46. TRUDEL, R., COUILLARD, D., MASCOLO, D. et MORIN, J.-F. (1977). *L'évaluation d'impact utilisée comme outil de gestion*. 45e congrès de l'ACFAS, Université du Québec à Trois-Rivières, 19-21 mai 1977.

E. Thèses et mémoires

47. AUBERT, J.-M. et DARTOIS, J. (1976). *Étude quantitative et qualitative du comportement d'un égout combiné desservant un secteur résidentiel d'une ville québécoise*. Thèse de maîtrise ès sciences (Eau), Université du Québec, 152p. Directeur: VILLENEUVE, Jean-Pierre.

48. AUGER, Pierre. (1976). *Développement d'un test biologique (bioessai) pour évaluer la fertilité de la neige*. Thèse de maîtrise ès sciences (Eau), Université du Québec, 49p. Directeur: JONES, H. Gerald.

49. BOBÉE, B. (1976). *Contribution à l'étude des débits maxima annuels de crues: représentation par les distributions statistiques*. Thèse de doctorat, Université Paul Sabatier, Toulouse, 157p. Directeur: THIRRIOT, Claude.

50. DARTOIS, J. et AUBERT, J.-M. (1976). *Étude quantitative et qualitative du comportement d'un égout combiné desservant un secteur résidentiel d'une ville québécoise*. Thèse de maîtrise ès sciences (Eau), Université du Québec, 152p. Directeur: VILLENEUVE, Jean-Pierre.

51. DELISLE, A. (1974). *Gestion de l'eau: optimisation technique et socio-politique de l'utilisation de la ressource eau d'un bassin*. Thèse de maîtrise ès sciences (Eau), Université du Québec, 153p. Directeur: VILLENEUVE, Jean-Pierre.

52. GOUIN, D. (1975). *L'influence de l'inondation d'un sol sur les bactéries telluriques actives dans le cycle de l'azote*. Thèse de maîtrise ès sciences (Eau), Université du Québec, 163p. Directeur: VISSER, Simon A.

53. GOULET, M. (1976). *Influence du laminage naturel de l'écoulement des lacs*. Thèse de maîtrise ès sciences (Eau), Université du Québec, 67p. Directeur: LECLERC, Michel.

54. KINSEY, N. (1976). *Effets du pH sur le dosage des métaux traces par la méthode de la polarographie inverse*. Thèse de maîtrise ès sciences (Eau), Université du Québec, 133p. Directeur: CAMPBELL, Peter G.

55. LAGACÉ, M. (1975). *Le rythme circadien d'activité locomotrice, en laboratoire, du crapet-soleil (*Lepomis gibbosus*) et de la perchaude (*Perca flavescens*)*. Thèse de maîtrise ès sciences (Eau), Université du Québec, 105p. Directeur: ROUSSEAU, Armand.

56. LAVIGNE, J. (1973). *L'aménagement intégré de la ressource eau: le plan d'aménagement des eaux du bassin de la rivière Yamaska*. Thèse de maîtrise ès sciences (Eau), Université du Québec, 126p., 1 annexe. Directeur: PAQUIN, Michel.

57. LÉPINE, G. (1976). *Méthodologie d'évaluation des impacts*. Thèse de maîtrise ès sciences (Eau), Université du Québec, 86p. Directeur: COUILLARD, Denis.

58. MALO, D. (1976). *L'impact des activités agricoles sur la qualité de la rivière Yamaska*. Thèse de maîtrise ès sciences (Eau), Université du Québec, 195p. Directeur: CAILLÉ, André.

59. MEUNIER, P. (1976). *Relations biochimiques, calorimétriques et écologiques de cyprinides gardés en bassins expérimentaux*. Thèse de maîtrise ès sciences (Eau), Université du Québec, 78p. Directeur: ROUSSEAU, Armand.

INRS-Éducation

61. POLISOIS, G. (1975). *Évolution spatio-temporelle des phénomènes rejetés par les raffineries de Montréal-Est dans les eaux du Saint-Laurent*. Thèse de maîtrise ès sciences (Eau), Université du Québec, 65p. Directeur: TESSIER, André.
62. POTVIN, P. (1976). *Relation entre l'état trophique d'un lac et l'utilisation du territoire dans son bassin versant*. Thèse de maîtrise ès sciences (Eau), Université du Québec, 117p., 1 annexe. Directeur: CAMPBELL, Peter G.
63. REED, J. (1975). *Comportement de l'écosystème de la rhizosphère de Lemna Minor en laboratoire*. Thèse de maîtrise ès sciences (Eau), Université du Québec, 64p. Directeur: ROUSSEAU, Armand.
64. ROBERGE, F. et TREMBLAY, D. (1976). *Contribution à la rationalisation des réseaux piézométriques: application à la région de Saint-Jean-Vianney*. Thèse de maîtrise ès sciences (Eau), Université du Québec, 241p. Directeurs: BOBÉE, Bernard et SAINT-MARTIN, Henri.
65. TALBOT, L. (1976). *Inhibition du processus d'oxydation de la matière organique par le cuivre*. Thèse de maîtrise ès sciences (Eau), Université du Québec, 70p. Directeur: CAILLÉ, André.
66. TREMBLAY, D. et ROBERGE, F. (1976). *Contribution à la rationalisation des réseaux piézométriques: application à la région de Saint-Jean-Vianney*. Thèse de maîtrise ès sciences (Eau), Université du Québec, 241p. Directeurs: BOBÉE, Bernard et SAINT-MARTIN, Henri.
67. VALLÉE, M. (1974). *Les choix des lieux et des modes de disposition de la neige en milieu urbain*. Thèse de maîtrise ès sciences (Eau), Université du Québec, 185 p. Directeur: PAQUIN, Michel.
68. ZOULALIAN, V. (1974). *Étude des voies de disparition du phénol dans le fleuve Saint-Laurent*. Thèse de maîtrise ès sciences (Eau), Université du Québec, 79p. Directeur: TESSIER, André.

A. Publications avec jury

1. GAGNÉ, F. (1976). *Questionnaire PERPE Laboratoires*. Montréal, Les Presses de l'Université du Québec.
2. GAGNÉ, F. (1976). *Questionnaire PERPE Supérieur: Manuel de l'utilisateur*. Montréal, Les Presses de l'Université du Québec.
3. GAGNÉ, F. (1976). *Questionnaire PERPE Supérieur: Version abrégée*. Montréal, Les Presses de l'Université du Québec.
4. GAGNÉ, F. (1976). *Questionnaire PERPE Supérieur: Version longue*. Montréal, Les Presses de l'Université du Québec.
5. GAGNÉ, F. (1977). *SPOT-Labs Questionnaire*. Montréal, Les Presses de l'Université du Québec.
6. GAGNÉ, F. (1977). *SPOT Questionnaire: Long Form*. Montréal, Les Presses de l'Université du Québec.
7. GAGNÉ, F. (1977). *SPOT Questionnaire: Short Form*. Montréal, Les Presses de l'Université du Québec.
8. GAGNÉ, F. (1977). *SPOT Questionnaire: User's Manual*. Montréal, Les Presses de l'Université du Québec.
9. PIERRE, P. (1977). *Questionnaire PERPE Secondaire: Guide de l'utilisateur*. Montréal, Les Presses de l'Université du Québec.
10. PIERRE, P. et MAILHOT, M. (1977). *Questionnaire PERPE Secondaire*. Montréal, Les Presses de l'Université du Québec.
11. RIVERIN-SIMARD, D. (1977). *Éducation permanente: l'identification des stades de développement de l'adulte*. L'Orientation professionnelle, 13(1): 41-45.
12. RIVERIN-SIMARD, D. (1977). *Entraînement à la flexibilité par l'apprentissage observationnel abstrait*. L'Orientation professionnelle, 12(3): 127-150.

B. Autres publications

13. ANGER, E. et BÉGIN, Y. (1977). *SAGE et la méthode Marquis-Saindon*. Québec, INRS-Education, D-46.
14. AUBIN, M. L. et MAKDISSI, M. B. (1977). *Évaluation des jeux économiques du CEREP adaptés par le CRIPPE*. Avant-projet. Québec, INRS-Education, D-42.
15. BÉGIN, Y. et al. (1976). *Évaluation d'un système d'apprentissage individualisé pour l'élémentaire: projet SAGE, année 1975-1976*. Québec, INRS-Education, R-106.
16. BÉGIN, Y. et al. (1976). *Évaluation d'un système d'apprentissage individualisé pour l'élémentaire: projet SAGE, année 1975-1976*. Appendices. Québec, INRS-Education, R-107.

17. BÉGIN, Y. et ANGER, E. (1976). *Liste des objectifs d'anglais, langue seconde, proposés pour les élèves des classes de 5e et de 6e année du deuxième cycle de l'élémentaire dans le cadre du projet SAGE*. Québec, INRS-Education, D-36.
18. BERTRAND, R. (1977). *Évaluation de la calculatrice auto-correctrice Classmate 88*. Québec, INRS-Education, D-45.
19. BERTRAND, R., PROULX-MARCOTTE, L. et NAUD, N. (1976). *Liste provisoire des objectifs de mathématique proposés pour une partie du deuxième cycle de l'élémentaire dans le cadre du projet SAGE*. Québec, INRS-Education, D-34.
20. BERTRAND, R., PROULX-MARCOTTE, L. et SAVARD, R. (1977). *SAGE-Mathématiques et la méthode Ferland-Legris-Gadbois*. Québec, INRS-Education, D-47.
21. BLAIS, G., PROULX-MARCOTTE, L., AUDIBERT, S. et LA-ROCHE, G. (1977). *Rapport des missions en France du 25 février au 19 mars 1977 dans le cadre du projet innovation pédagogique*. Québec, INRS-Education, C.E.C.Q. et C.S.S.F., D-48.
22. CATUDAL, G. et GAGNÉ, F. (1976). *Procédure pour le traitement des données des questionnaires PERPE*. Montréal, INRS-Education, D-38.
23. CHARLAND-ROY, M. (1977). *Procédure d'observation et cueillette des remarques des utilisateurs de SAGE, 1975-1976*. INRS-Education, R-109.
24. CORMIER, R. et GRÉGOIRE, R. (1976). *Le personnel de support de la Télé-Université: Vers un modèle*. Québec, INRS-Education et Télé-Université, R-97.
25. CORMIER, R., GRÉGOIRE, R. et PAGÉ, H. (1976). *L'apprenant adulte dans un système multi-media de formation à distance*. Québec, Télé-Université et INRS-Education, R-95.
26. DUSSAULT, G. (1977). *Évaluation de la validité interne du programme-cadre de français (niveau secondaire) du ministère de l'éducation du Québec*. Québec, INRS-Education, D-49.
27. DUSSAULT, G. (1977). *La nature du curriculum*. Québec, INRS-Education, D-40.
28. DUSSAULT, G., LÉCLERC, M., TURCOTTE, C., ROBERGE-BRASSARD, J. et FORTIN, T. (1977). *Étude clinique de l'enseignement du français, langue maternelle, au niveau secondaire (1973-1976): Rapport final, première tranche*. Québec, INRS-Education, R-110.

29. GAGNÉ, F. (1976). *Enquête auprès des parents d'enfants SAGE: Quelques observations sur l'instrument et sur la population rejointe*. Montréal, INRS-Education, R-105.
 30. GAGNÉ, F. (1977). *Statistiques générales du Questionnaire PERPE Supérieur*. Québec, INRS-Education, R-115.
 31. GAGNÉ, F. et ALLAIRE, D. (1976). *La construction du Questionnaire PERPE-Laboratoires*. Montréal, INRS-Education, R-100.
 32. GAGNÉ, F. et GUILLET, D. (1976). *Les activités de supervision dans un des collèges offrant le CPEC*. Montréal, INRS-Education, R-94.
 33. GAGNÉ, F. et GUILLET, D. (1976). *Le cadre pédagogique du CPEC-PERFORMA*. Montréal, INRS-Education, R-89.
 34. GAGNÉ, F., GUILLET, D. et LAROCQUE, P. (1976). *Rapport d'évaluation sur la clientèle et les activités du CPEC-PERFORMA*. Montréal, INRS-Education, R-103.
 35. INRS-Education. (1977). *Clerical tasks of the local representative*. Québec, INRS-Education, D-41.
 36. INRS-Education. (1976). *Liste provisoire des objectifs d'apprentissage proposés pour le français, langue maternelle, au deuxième cycle de l'élémentaire*. Québec, INRS-Education, D-39.
 37. INRS-Education. (1976). *Rapport annuel 1975-1976*. Québec, INRS-Education, R-101.
 38. LECLERC, M. et TURCOTTE, C. (1976). *Observation des comportements des apprenants et des enseignants (Sage-Evaluation 1975-1976)*. Québec, INRS-Education, R-99.
 39. LECLERC, M., TURCOTTE, C. et BRASSARD, J. (1976). *Traduction de l'instrument d'observation de la classe développé à Stanford par Jane Stallings et collaborateurs et pertinence de son utilisation pour l'évaluation d'un système individualisé*. Québec, INRS-Education, R-98.
 40. PAGÉ, H., CORMIER, R. et GRÉGOIRE, R. (1976). *Caractéristiques et motifs d'inscription des étudiants du cours HQ1 (1975)*. Québec, Télé-Université et INRS-Education, R-96.
 41. RIVERIN-SIMARD, D. et al. (1977). *Stage de préparation à l'utilisation d'un système d'enseignement et d'apprentissage individualisé*. Québec, INRS-Education, D-55.
 42. RIVERIN-SIMARD, D. et BRASSARD, J.R. (1977). *Contexte de l'éducation économique en milieu québécois*. Québec, INRS-Education, D-43.
 43. RIVERIN-SIMARD, D., ROBERGE-BRASSARD, J., PAGE, H. et GRÉGOIRE, R. (1977). *Synthèse des travaux de recherche sur la Télé-Université effectués par l'INRS-Education (1974-1975) et conjointement par ces deux organismes (1975-1977)*. Québec, INRS-Education et Télé-Université, R-108.
 44. SOLTESZ, J.A. (1977). *Nombre grammatical et système du nombre en français*. Québec, INRS-Education, D-52.
 45. VINCELETTE, F., et GAGNÉ, F. (1976). *Procédure administrative interne pour la réception des enveloppes de feuilles de réponses des Questionnaires PERPE et pour le renvoi des dossiers de résultats*. Montréal, INRS-Education, D-50.
 46. VINCELETTE, F. et GAGNÉ, F. (1976). *Statistiques d'utilisation du Questionnaire PERPE: Automne 1975 et Printemps 1976*. Montréal, INRS-Education, R-102.
 47. VINCKE, C. (1976). *Expertise juridique sur les problèmes de droits d'auteur que suscite la production du matériel pédagogique par l'INRS-Education*.
- ### C. Communications sur invitation
48. BÉGIN, Y., BEAUREGARD, N., PAQUET, D. et al. (1976). *Construction, expérimentation et évaluation d'une technologie permettant l'individualisation*. CNRC: Comptes rendus du deuxième colloque sur la technologie pédagogique, 1976, pp. 121-134; INRS-Education, S-15.
- ### D. Autres communications
49. BERTRAND, R. (1977). *Solutions universelles en analyse factorielle*. Communication présentée au 7e colloque des mathématiciens du Québec, Québec, avril 1977; INRS-Education, C-52.
 50. BERTRAND, R. (1977). *Les mathématiques de SAGE*. Communication présentée au 7e colloque des mathématiciens du Québec, Québec, avril 1977; INRS-Education, C-53.
 51. BERTRAND, R., PROULX-MARCOTTE, L. et SAVARD, R. (1977). *SAGE-Mathématiques: Un système d'apprentissage individualisé et géré par l'apprenant*. Communication présentée au 45e congrès de l'ACFAS, Trois-Rivières, mai 1977; INRS-Education, C-55.
 52. HAMEL, L. et PAQUET, D. (1977). *État des travaux d'un projet conjoint CIIPME-INRS-Education portant sur les styles de pensée et d'apprentissage des enfants de 9, 10 et 11 ans dans le cadre du projet SAGE*. Communication présentée au 45e congrès de l'ACFAS, Trois-Rivières, mai 1977; INRS-Education, C-57.
 53. LECLERC, M., ROBERGE-BRASSARD, J. et TURCOTTE, C. (1977). *La mesure des comportements dans un système d'enseignement individualisé*. Communication présentée au 45e congrès de l'ACFAS, Trois-Rivières, mai 1977; INRS-Education, C-54.
 54. RIVERIN-SIMARD, D. (1977). *Entraînement à la flexibilité par l'apprentissage observationnel abstrait*. Communication présentée au 45e congrès de l'ACFAS, Trois-Rivières, mai 1977; INRS-Education, C-54.
 55. RIVERIN-SIMARD, D. et ROBERGE-BRASSARD, J. (1977). *Synthèse des travaux de recherche sur la Télé-Université effectués par l'INRS-Education (1974-1975) et conjointement par ces deux organismes (1975-1977)*. Extraits. Communication présentée au 45e congrès de l'ACFAS, Trois-Rivières, mai 1977; INRS-Education, C-59.
- ### E- Documents pédagogiques
56. ANGER, E. (1976). *Deux tests pour la mesure des apprentissages en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Education, documents expérimentaux.
 57. ANGER, E. (1976-1977). *Sept tests pour la mesure des apprentissages en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Education, documents expérimentaux révisés.
 58. ANGER, E. (1976). *Deux unités d'enseignement et d'apprentissage en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Education, documents expérimentaux.
 59. ANGER, E. (1976). *Sept unités d'enseignement et d'apprentissage en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Education, documents expérimentaux révisés.
 60. ANGER, E. et DORVAL, A. (1976-1977). *Vingt-six tests pour la mesure des apprentissages en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Education, documents expérimentaux révisés.
 61. ANGER, E. et DORVAL, A. (1976-1977). *Vingt-six unités d'enseignement et d'apprentissage en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Education, documents expérimentaux révisés.
 62. ANGER, E. et DUBÉ, J. *Deux tests pour la mesure des apprentissages en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Education, documents expérimentaux.
 63. ANGER, E. et DUBÉ, J. *Deux unités d'enseignement et d'apprentissage en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Education, documents expérimentaux.
 64. BLAIS, G. (1976). *Douze tests pour la mesure des apprentissages en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Education, documents expérimentaux.
 65. BLAIS, G. (1976). *Douze unités d'enseignement et d'apprentissage en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Education, documents expérimentaux.
 66. BLAIS, G. et ANGER, E. (1976-1977). *Treize tests pour la mesure des apprentissages en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Education, documents expérimentaux.
 67. BLAIS, G. et ANGER, E. (1976-1977). *Treize unités d'enseignement et d'apprentissage en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Education, documents expérimentaux révisés.
 68. BLAIS, G. et DORVAL, A. (1976-1977). *Trente-deux tests pour la mesure des apprentissages en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Education, documents expérimentaux révisés.
 69. BLAIS, G. et DORVAL, A. (1976-1977). *Trente-deux unités d'enseignement et d'apprentissage en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Education, documents expérimentaux révisés.
 70. BLAIS, G. et DUBÉ, J. (1976-1977). *Seize tests pour la mesure des apprentissages en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Education, documents expérimentaux révisés.
 71. BLAIS, G. et DUBÉ, J. (1976-1977). *Seize unités d'enseignement et d'apprentissage en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Education, documents expérimentaux révisés.

72. BLAIS, G. et MAKDISSI, M. (1976). *Diaporama: Guide de l'apprenant SAGE, et documents pédagogiques d'accompagnement*. INRS-Éducation.
73. BLAIS, G. et MAKDISSI, M. (1976). *Quatre tests pour la mesure des apprentissages en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux.
74. BLAIS, G. et MAKDISSI, M. (1976). *Quatre unités d'enseignement et d'apprentissage en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux révisés.
76. BLAIS, G. et MAKDISSI, M. (1976-1977). *Vingt et une unités d'enseignement et d'apprentissage en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux révisés.
77. DORVAL, A. (1976-1977). *Sept tests pour la mesure des apprentissages en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux révisés.
78. DORVAL, A. (1976-1977). *Sept unités d'enseignement et d'apprentissage en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux révisés.
79. DUSSAULT, G. et al. (1976-1977). *Traduction expérimentale et adaptation de onze unités d'enseignement et d'apprentissage de «Designs for Individualization» (Westinghouse Learning Corporation) pour la préparation des enseignants à l'utilisation de SAGE*.
80. MAKDISSI, M. (1976). *Vingt-quatre tests pour la mesure des apprentissages en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux.
81. MAKDISSI, M. (1976). *Vingt-quatre unités d'enseignement et d'apprentissage en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux.
82. MAKDISSI, M. (1976-1977). *Trente tests pour la mesure des apprentissages en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux révisés.
83. MAKDISSI, M. (1976-1977). *Trente unités d'enseignement et d'apprentissage en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux révisés.
84. MAKDISSI, M. et ANGER, E. (1977). *Deux tests pour la mesure des apprentissages en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux.
85. MAKDISSI, M. et ANGER, E. (1977). *Deux unités d'enseignement et d'apprentissage en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux.
86. MAKDISSI, M. et ANGER, E. (1976-1977). *Quarante-huit tests pour la mesure des apprentissages en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux.
87. MAKDISSI, M. et ANGER, E. (1976-1977). *Quarante-huit unités d'enseignement et d'apprentissage en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux révisés.
88. MAKDISSI, M. et DORVAL, A. (1976-1977). *Cinquante tests pour la mesure des apprentissages en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux révisés.
89. MAKDISSI, M. et DORVAL, A. (1976-1977). *Cinquante unités d'enseignement et d'apprentissage en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux révisés.
90. MAKDISSI, M. et DUBÉ, J. (1976-1977). *Trente-huit tests pour la mesure des apprentissages en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux révisés.
91. MAKDISSI, M. et DUBÉ, J. (1976-1977). *Trente-huit unités d'enseignement et d'apprentissage en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux révisés.
92. MAKDISSI, M., PAQUET, D. et BLAIS, G. (1976-1977). *Deux unités d'enseignement et d'apprentissage pour la préparation des enseignants à l'utilisation de SAGE*. INRS-Éducation, documents expérimentaux.
93. MARCOTTE, L.P. (1976-1977). *Trente-cinq tests pour la mesure des apprentissages en mathématiques au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux.
94. MARCOTTE, L.P. (1976-1977). *Cinquante-trois unités d'enseignement et d'apprentissage en mathématiques pour le second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux.
95. MARCOTTE, L.P. et PAQUET, D. (1976). *Une unité d'enseignement et d'apprentissage pour la préparation des enseignants à l'utilisation de SAGE*. INRS-Éducation, document expérimental.
96. PAQUET, D. et al. (1976-1977). *Une unité d'enseignement et d'apprentissage pour la préparation des enseignants à l'utilisation de SAGE*. INRS-Éducation, document expérimental.
97. PAQUET, D. et MAKDISSI, M. (1976-1977). *Cinq tests pour la mesure des apprentissages en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux révisés.
98. PAQUET, D. et MAKDISSI, M. (1976-1977). *Cinq unités d'enseignement et d'apprentissage en français, langue maternelle, au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux révisés.
99. SAVARD, R. (1976-1977). *Vingt-sept tests pour la mesure des apprentissages en mathématiques au second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux.
100. SAVARD, R. (1976-1977). *Vingt-deux unités d'enseignement et d'apprentissage en mathématiques pour le second cycle de l'élémentaire*. INRS-Éducation, documents expérimentaux.

INRS-Énergie

A. Publications avec jury

(numéros cumulatifs) (1976-1977)

P-70. COUTURE, P. et STANSFIELD, B.L. (1976). *Measurement of space potential by the time of flight of heavy ions*. J. Phys. E. Sci. Instrum., 9: 560-562.

P-71. DIMOFF, K., SOUILHAC, D., JEAN, B. et SHARAH, A. (1976). *Electrode ablation and the arc phase of the spark discharge*. Comptes rendus du 4e Congrès international de l'IEEE sur les «Décharges dans les gaz» (Swansea, Angleterre, 7-9 sept., 1976) pp. 90-93.

P-72. DROUET, M.-G. et PÉPIN, H. (1976). *Parametric study of the current induced in a CO₂ laser plasma*. Appl. Phys. Letters, 28: 426-428.

P-73. L'ÉCUYER, J., BRASSARD, C., CARDINAL, C., CHABBAL, J., DESCHÈNES, L., LABRIE, J.-P., TERREAULT, B., MARTEL, J.-G. et ST-JACQUES, R.-G. (1976). *An accurate and sensitive method for the determination of the depth distribution of light elements in heavy materials*. J. Appl. Phys., 47: 381-383.

P-74. ST-JACQUES, R.-G., VEILLEUX, G., TERREAULT, B. et MARTEL, J.-G. (1976). *Temperature dependence of blistering cut-off in niobium bombarded by low energy helium*. Inst. Phys. Conf. Ser. No. 28, Chapter 7, pp. 313-317.

P-75. ST-JACQUES, R.-G., MARTEL, J.-B., TERREAULT, B., VEILLEUX, G., DAS, S.K., KAMINSKY, M. et FENSKE, G. (1976). *Correlation between blister skin thickness, the maximum in the damage-energy distribution, and projected ranges of helium ions in Nb for the energy range 10-1500 eV*. J. Nuclear Materials, 63: 273-279.

P-76. ST-JACQUES, R.-G., MARTEL, J.-G., TERREAULT, B. et VEILLEUX, G. (1976). *Dose rate and temperature effects on blistering phenomena in helium bombarded niobium*. J. Nuclear Materials, 63: 262-265.

P-77. STANSFIELD, B.L., LARSEN, J.-M., BERGEVIN, B., COUTURE, P. et GREGORY, B.C. (1976). *Density and lifetime measurements in the KEMP II electromagnetic trap*. Can. J. Phys. 54: 1856-1861.

P-78. SUGAWARA, M., BERGEVIN, B., STANSFIELD, B.L. et GREGORY, B.C. (1976). *The rf power and electron energy distribution measurements in a beamplasma interaction experiment: Nonlinear saturation and reflection effects*. Can. J. Phys. 54: 1106-1113.

P-79. TERREAULT, B., LEROUX, M., MARTEL, J.-G., ST-JACQUES, R.-G., BRASSARD, C., CARDINAL, C., CHABBAL, J., DESCHÈNES, L., LABRIE, J.-P. et L'ÉCUYER, J. (1976). *Two methods using ion beams for detection and depth profiling of light impurities in materials, in Radiation Effects on Solid Surface*, edited by M. Kaminsky (Advances in Chemistry Series, No. 158, American Chem. Society) Chapter 13, pp. 295-307.

P-80. TERREAULT, B., MARTEL, J.-G., ST-JACQUES, R.-G., VEILLEUX, G., L'ÉCUYER, J., BRASSARD, C., CARDINAL, C., DESCHÈNES, L. et LABRIE, J.-P. (1976). *Measurement of the depth distribution of light impurities in first-wall materials: He in Nb*. J. Nuclear Materials, 63: 106-109.

P-81. TERREAULT, B., MARTEL, J.-G., ST-JACQUES, R.-G., VEILLEUX, G., L'ÉCUYER, J., BRASSARD, C., CARDINAL, C., DESCHÈNES, L. et LABRIE, J.-P. (1976). *Low-energy helium bombardment of copper and niobium: gas depth profile measurements*. Proceedings of the 9th Symposium on Fusion Technology, Garmisch-Partenkirchen, Germany, pp. 611-616 (14-18 June, 1976).

P-82. VIJH, A.K. et DIMOFF, K. (1976). *The effect of oxide surface layers on breakdown voltage in metal-vacuum-metal sandwiches*. J. Materials Science, 11: 150-163.

P-83. BERNIER, L. et DIMOFF, K. (1977). *Enhancement of arc interruption by hypersonic propulsion of a solid microparticle contaminant*. À paraître dans les comptes rendus du 11th International Symposium on Shock Tubes and Waves, Seattle, Wash. U.S.A., 7 pages (11-14 juillet, 1977).

P-84. GREK, B., PÉPIN, H. et RHEAULT, F. (1977). *Evidence of parametric decay and Brillouin back-scatter excited by a CO₂ laser*. Phys. Rev. Letters, 38: 898-901.

P-85. MARTEL, J.-G., ST-JACQUES, R.-G. et TERREAULT, B. (1977). *Surface behaviour under ion bombardment in a fusion device*. J. Vac. Sci. Technol., 14: 543-549.

P-86. MATTE, J.-P. et LAFRANCE, G. (1977). *Solution of the discrete Poisson equation with complicated boundaries*. J. Computational Physics, 23: 86-91.

P-87. MATTE, J.-P., LAFRANCE, G. et GREGORY, B.C. (1977). *L'équilibre Vlasov dans la machine KEMP II avec limites réalistes d'énergie et de moment des particules du plasma*. Can. J. Phys., 55: 483-495.

P-88. MERCURE, H., DIMOFF, K. et JEAN, B. (1977). *The need for a systematic study of physical processes within the seeded D.C. transferred arc*. À paraître dans les comptes rendus de: IUPAC 3rd International Symposium on Plasma Chemistry, Limoges, France, 8 pages (13-19 juillet, 1977).

P-89. NGUYEN, D.L. et PARBHAKAR, K.J. (1977). *Effect of constant mismatch on stimulated scattering in laser plasma interactions*. Phys. Letters, 60: 127-128.

P-90. NGUYEN, D.L. et PARBHAKAR, K.J. (1977). *Adiabatic approximation used in nonlinear theory of backscattering*. Phys. Fluids, 20: 864-865.

P-91. SAINT-HILAIRE, G., DIMOFF, K. et GUAY, J.-M. (1977). *A programmable multichannel-output pulse train generator for direct digital control*. À paraître dans IEEE Trans. Ind. Electron. Contr. Instrum., 8 pages (1977).

P-92. TERREAULT, B., MARTEL, J.-G., ST-JACQUES, R.-G. et L'ÉCUYER, J. (1977). *Depth profiling of light elements in materials with high-energy ion beams*. J. Vac. Sci. Technol., 14: 492-500.

P-93. TERREAULT, B., MARTEL, J.-G., ST-JACQUES, R.-G., VEILLEUX, G., L'ÉCUYER, J., BRASSARD, C., CARDINAL, C., DESCHÈNES, L. et LABRIE, J.-P. (1977). *Doubly peaked helium depth profiles in copper and blistering*. À paraître dans J. Nuclear Materials (1977).

B. Rapports internes

(numéros cumulatifs) (1976-1977)

R-059. INRS-Énergie, Sixième rapport annuel. (sept. 1976).

R-060. LAFRANCE, G. et MARTEL, J.-G. *La Librairie ENDF/B-111*. (sept. 1976).

R-061. PARBHAKAR, K.J. et GREGORY, B.C. *Séparation des isotopes d'éléments légers par laser*. Rapport de mission en France. (oct. 1976).

R-062. FONG, R., DIMOFF, K. et SAINT-HILAIRE, G. *Calcul numérique des caractéristiques d'une onde de choc dans l'argon*. (nov. 1976).

R-063. SAINT-HILAIRE, G., BERNIER, L., GUAY, J.-M. et DIMOFF, K. *Suppression de l'effet du diaphragme dans les générateurs de chocs hypersoniques*. (nov. 1976).

R-064. ABEL, G. et MARTEL, J.-G. *Rapport annuel 14 MeV*. (janv. 1977).

R-065. NGUYEN, D.L. *L'excitation paramétrique et la génération des harmoniques par les processus à quatre-ondes*. (jan. 1977).

R-066. BERNIER, L. *Génération des ondes de choc hypersoniques ensemencées*. (mai 1977).

C. Pré-éditions

(numéros cumulatifs) (1976-1977)

PL-109. JOHNSTON, T.W. *Non-linear coupling of intense E-M waves with plasmas*. Banff Summer School Lecture Notes 1975.

PL-110. LEBOEUF, J.-N., JOHNSTON, T.W. et LAPOINTE, J. *Correct phonon damping thresholds for plasma parametric decay instabilities*. À paraître.

PL-111. GREK, B., PÉPIN, H., JOHNSTON, T.W., LEBOEUF, J.-N. et BALDIS, H.A. *Nonlinear interaction of intense CO₂ radiation with dense plasmas*. À paraître dans Nuclear Fusion.

PL-112. DROUET, M.-G., BOLTON, R., KIEFFER, P., SAINT-HILAIRE, G., SZILI, Z., PÉPIN, H. et GREK, B. (1977). *Expansion of the spontaneous magnetic field in a plasma produced in a copper target by a CO₂ laser*. J. Appl. Phys. 48 (6): 2525-30.

PL-113. LEBOEUF, J.-N. et JOHNSTON, T.W. *Stable plasma fluctuations stimulated by sub-threshold fields*. À paraître.

PL-114. DROUET, M.-G. et PÉPIN, H. (1976). *Parametric study of current induced in a CO₂ laser plasma*. Appl. Phys. Lett., 28 (8): 426-428.

PL-115. DROUET, M.-G., BOLTON, R., SAINT-HILAIRE, G., KIEFFER, P., SZILI, Z., PÉPIN, H., GREK, B., THIBODEAU, A. et TRÉPANIÉ, K. (1977). *Simultaneous measurements of current and magnetic fields in laser produced plasmas*. Appl. Phys. Lett., 29 (8): 469-471.

PL-116. NGUYEN, D.L. et PARBHAKAR, K.J. (1977). *Effects of constant mismatch on the stimulated scattering in a laser plasma interaction*. Physics Letters, 60 (2): 127-128.

PL-117. NGUYEN, D.L. et PARBHAKAR, K.J. (1977). *Adiabatic approximation used in nonlinear theory of backscattering*. Phys. Fluids 20 (5): 864-865.

PL-118. GREK, B., PÉPIN, H. et RHEAULT, F. (1977). *Evidence of parametric decay and Brillouin backscatter excited by a CO₂ laser*. Phys. Rev. Letters, 38 (16): 898-901.

PL-119. PÉPIN, H., GREK, B., RHEAULT, F. et NAGEL, D. (1977). *X-ray emission measurements from CO₂ laser created plasmas*. À paraître dans J. Appl. Phys.

PTRF-105. TERREAU, B., MARTEL, J.-G., ST-JACQUES, R.-G., VEILLEUX, G., L'ÉCUYER, J., BRASSARD, C., CARDINAL, C., DESCHÊNES, L. et LABRIE, J.-P. *Low energy helium bombardment of copper and niobium: gas depth profiles measurements*.

PTRF-106. MARTEL, J.-G., ST-JACQUES, R.-G. et TERREAU, B. *Surface behaviour under ion bombardment in a fusion device*.

PTRF-107. TERREAU, B., MARTEL, J.-G., ST-JACQUES, R.-G. et L'ÉCUYER, J. *Depth profiling of light elements in materials with high energy ion beams*.

PTRF-108. TERREAU, B., MARTEL, J.-G., ST-JACQUES, R.-G., VEILLEUX, G., L'ÉCUYER, J., BRASSARD, C., CARDINAL, C., DESCHÊNES, L. et LABRIE, J.-P. *Doubly peaked helium depth profiles in copper and blistering*.

PTRF-109. TERREAU, B. *Frenkel defect production efficiency and light ion induced damage*.

PK-101. MATTE, J.-P. et LAFRANCE, G. *Solution of the discrete cylindrical Poisson equation with complicated boundaries*.

D. Conférences sur invitation

CI-1. JEAN, B. (1977). *Influence des conditions climatiques canadiennes sur l'utilisation de l'énergie solaire pour chauffer les maisons*. Conférence donnée au Centre culturel canadien à Paris le 29 janvier 1977 et au Consulat du Canada à Marseille le 13 février 1977.

CI-2. JEAN, B. (1977). *Les roues d'inertie et leur utilisation dans le transport urbain*. Congrès annuel de l'Association pour l'assainissement de l'air, St-Jovite, mai 1977. Comptes rendus, Urbanisation et Pollution, page 1.

CI-3. GREGORY, B.C. (1977). *Évaluation of Magnetoelectric Traps for Hot Plasma Confinement*. Congrès annuel de l'Association canadienne des physiciens, Université de Saskatchewan, Saskatoon, juin 1977, Conférence CA 2. Bull. de l'Association canadienne des physiciens 33 (3): 13.

CI-4. TERREAU, B., MARTEL, J.-G., ST-JACQUES, R.-G. et L'ÉCUYER, J. (1977). *Depth-profiling of light elements in solids with high-energy ion beams*. 23rd National Vacuum Symposium, Chicago, septembre 1976. Conférence C-3. J. Vac. Sc. Technol. 14: 492-500.

CI-5. MARTEL, J.-G., ST-JACQUES, R.-G. et TERREAU, B. (1977). *Surface behavior under ion bombardment in a fusion device*. 23rd National Vacuum Symposium, Chicago, septembre 1977. Conférence F-1. J. Vac. Sc. Technol. 14: 543-549.

CI-6. TERREAU, B. (1976). *Recherches sur le cloquage du niobium par l'hélium à l'INRS-Energie*. Séminaire à l'Institut für Plasmaphysik de Garching, juin 1976.

CI-7. JOHNSTON, T.W. (1977). *Résultats expérimentaux sur l'interaction laser-matière à l'INRS*. Séminaire à l'Université d'Alberta, Edmonton, février 1977.

CI-8. JOHNSTON, T.W., GREK, B., MARTIN, F., PÉPIN, H. et RHEAULT, F. (1977). *Ruby laser diagnostics accurately synchronized with the plasma created by a short pulse CO₂ laser*. 7th Annual Conference on Anomalous Absorption, Ann Arbor, Michigan, mai 1977.

CI-9. MATTE, J.-P. (1977). *Physique des plasmas et fusion nucléaire contrôlée*. Séminaire à l'Université d'Ottawa, mars 1977.

E. Autres conférences

CC-1. GREGORY, B.C., LARSEN, J.-M. et STANSFIELD, B.L. (1976). *Recent experimental results on the KEMP II electromagnetic trap*. 18th Annual meeting of the Division of Plasma physics, American Physical Society, San Francisco, California, novembre 1976. Conférence 1S-1, Bull. Am. Phys. Soc. II, 21 (9): 1044.

CC-2. DROUET, M.-G., BOLTON, R., KIEFFER, P., SAINT-HILAIRE, G., SZILI, Z., PÉPIN, H. et GREK, B. (1976). *Expansion of the self-generated magnetic field in a CO₂ laser plasma*. 18th Annual meeting of the Division of Plasma physics, American Physical Society, San Francisco, California, novembre 1976. Conférence 1A-15, Bull. Am. Phys. Soc. II, 21 (9): 1029.

CC-3. GREK, B., PÉPIN, H., RHEAULT, F., JOHNSTON, T.W. et PARBHAKAR, K.J. (1976). *Infrared emission from CO₂ laser produced plasmas*. 18th Annual meeting of the Division of Plasma physics, American Physical Society, San Francisco, California, novembre 1976. Conférence 4S-1, Bull. Am. Phys. Soc. II, 21 (9): 1101.

CC-4. PÉPIN, H., GREK, B., RHEAULT, F., JOHNSTON, T.W. et PARBHAKAR, K.J. (1976). *X-ray emission measurements from CO₂—laser created plasma*. 18th Annual meeting of the Division of Plasma physics, American Physical Society, San Francisco, California, novembre 1976. Conférence 4S-2, Bull. Am. Phys. Soc. II, 21 (9): 1101.

CC-5. MERCIER, J., NEUFELD, C.-R., NOEL, P. et ROBERT, A. (1976). *Spectroscopy measurements on a high density Z-pinch plasma*. 18th Annual meeting of the Division of Plasma physics, American Physical Society, San Francisco, California, novembre 1976. Conférence 2 E-17, Bull. Am. Phys. Soc. II, 21 (9): 1056.

CC-6. MERCURE, H., DIMOFF, K. et JEAN, B. (1977). *Initiation and performance characteristics of a transferred arc*. IEEE International Conference on Plasma Science, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, N.Y., mai 1977. Conférence 5C9. IEEE Conference Record — Abstracts p. 182.

CC-7. BERGEVIN, B., LARSEN, J.-M. et STANSFIELD, B.L. (1977). *The effects of surface contamination on the plasma density in an electromagnetic trap*. IEEE International Conference on Plasma Science, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, N.Y., mai 1977. Conférence W5. IEEE Conference Record — Abstracts p. 197.

CC-8. DROUET, M.-G., BOLTON, R., KIEFFER, P., SAINT-HILAIRE, G., SZILI, Z., GAGNÉ, M., PÉPIN, H., GREK, B., THIBAUDEAU, A. et TRÉPANIÉ, C. (1977). *Mesure des courants et des champs magnétiques spontanés dans des plasmas produits par laser*. 45e Congrès de l'ACFAS, UQTR, Trois-Rivières, mai 1977. Annales de l'ACFAS, 44 (1): 140.

CC-9. COUTURE, P. et STANSFIELD, B.L. (1977). *Étude expérimentale de la trajectoire des particules dans un système cuspidé*. 45e Congrès de l'ACFAS, UQTR, Trois-Rivières, mai 1977. Annales de l'ACFAS, 44 (1): 141.

CC-10. MATTE, J.-P. et GREGORY, B.C. (1977). *Étude numérique des trajectoires de particules dans un champ magnétique en présence d'un champ électrostatique*. 45e Congrès de l'ACFAS, UQTR, Trois-Rivières, mai 1977. Annales de l'ACFAS, 44 (1): 141.

CC-11. NGUYEN, D.L., PARBHAKAR, K.J. et JOHNSTON, T.W. (1977). *Interactions à quatre ondes et ses applications*. Congrès annuel de l'Association canadienne des physiciens, Université de Saskatchewan, Saskatoon, juin 1977. Conférence DD7. Bull. de l'Association canadienne des physiciens, 33 (3): 25.

CC-12. NGUYEN, D.L., PARBHAKAR, K.J. et JOHNSTON, T.W. (1977). *Évolution temporelle des interactions à quatre ondes*. Congrès annuel de l'Association canadienne des physiciens, Université de Saskatchewan, Saskatoon, juin 1977. Conférence DD8. Bull. Assoc. Can. Phys. 33 (3): 25.

CC-13. JOHNSTON, T.W. (1977). *One theorist's view of our current understanding of laser-plasma interface in current investigations of inertial confinement thermonuclear fusion using lasers*. Congrès annuel de l'Association canadienne des physiciens, Université de Saskatchewan, Saskatoon, juin 1977. Conférence DD11. Bull. Assoc. Can. Phys. 33 (3): 25.

CC-14. GREK, B., JOHNSTON, T.W., MARTIN, F., PÉPIN, H. et RHÉAULT, F. (1977). *Ruby laser diagnostics accurately synchronized with the plasma created by a short pulse CO₂ laser*. Congrès annuel de l'Association canadienne des physiciens, Université de Kaskatchewan, Saskatoon, juin 1977. Conférence E D3. Bull. Assoc. Can. Phys. 33 (3): 33.

CC-15. THÉORÉT, A., RICHARD, C., RHEAULT, F. et JEAN, B. (1977). *An assessment of the potential of laser isotope separation for large scale production of heavy water*. 17e Congrès international annuel de l'Association nucléaire canadienne, Montréal, juin 1977. Conférence F.7. Sommaires des communications scientifiques 77-ANC-600 Vol. 6, p. 126.

CC-16. GREGORY, B.C. (1977). *Programme de recherche en fusion nucléaire contrôlée à l'INRS-Energie*. 17e Congrès international annuel de l'Association nucléaire canadienne, Montréal, juin 1977. Conférence E8. Sommaires des communications scientifiques 77-ANC-600 Vol. 6, p. 113.

CC-17. MARTEL, J.-G. (1977). *Les études en technologie des réacteurs à fusion à l'INRS-Energie*. 17e Congrès international annuel de l'Association nucléaire canadienne, Montréal, juin 1977. Conférence E9. Sommaire des communications scientifiques 77-ANC-600 Vol. 6, p. 116.

CC-18. TERREAULT, B., MARTEL, J.-G., ST-JACQUES, R.-G., VEILLEUX, G., L'ÉCUYER, J., BRASSARD, C., CARDINAL, C., DESCHÊNES, L. et LABRIE, J.-P. (1976). *Low energy helium bombardment of copper and niobium: gas depth profile measurements*. 9e Symposium sur la technologie de la Fusion, GarmishPartenkirchen, Allemagne, juin 1976. Conférence G.2.2. Comptes rendus (Euratom) pp. 611-616 (1976).

F. Conférences données au Centre

1. KNORR, G. (University of Iowa). *New Approach to Strong Turbulence Theory*. (18 août 1976).

2. HOWIESON, J. (Ministère de l'Énergie, Mines et Ressources). *Possible Nuclear Futures in Canada*. (25 août 1976).

3. MATTAR, F. (University of Rochester). *L'autofocalisation hors résonance d'impulsions optiques cohérentes*. (16 septembre 1976).

4. BOBIN, J.-L. (Commissariat à l'Énergie atomique, Limeil). *Effets de la force pondéromotrice sur un écoulement de plasma*. (30 septembre 1976).

5. ENGELHARDT, A. (Los Alamos Scientific Laboratory). *Table ronde avec le groupe laser — interférométrie*. (14 octobre 1976).

6. NAGEL, D. (Naval Research Laboratory, Washington). *X-Ray Emission from High Temperature Plasmas*. (20 octobre 1976).

7. CAMERON, D. (Conseil national de Recherches du Canada). *SPIR — An infrared Search Program*. (27 octobre 1976).

8. FABRE, E. (Laboratoire PMI, École Polytechnique, Paris). *Expériences d'interaction laser CO₂-cibles planes à l'École Polytechnique*. (10 novembre 1976).

9. ST-JEAN, G. (IREQ). *Essais synthétiques sur disjoncteurs*. (1er décembre 1976).

10. HEILMANN, W. (IREQ). *Vapor Flow in the Evaporator Region of an Inverted Heat Pipe*. (8 décembre 1976).

11. COLOMBANT, D. (Naval Research Laboratory, Washington). *Est-ce que les électrons suprathermiques jouent un rôle important dans l'interaction plasma-laser?* (19 janvier 1977).

12. CURZON, F. (Université de la Colombie-Britannique). *La décharge à striction axiale comme source spectroscopique*. (4 février 1977).

13. BARDWELL, S. (Fusion Energy Foundation, New York). *Non-linear phenomena in plasma, with implication for fusion*. (18 février 1977).

14. KAMINSKY, M. (Argonne National Laboratory). *Effets de bombardement sur la paroi intérieure d'un réacteur à fusion*. (18 février 1977).

15. LOISELLE, B. et MAINE, F. (Députés, Ottawa). *La politique énergétique du gouvernement fédéral*. (16 mars 1977).

16. DOLAN, T. (University of Missouri, Rolla). *Study of an electrostatic plugged cusp fusion reactor*. (18 mars 1977).

17. MOIR, R. (Lawrence Livermore Laboratory). *The tandem mirror concept*. (18 mars 1977).

18. COLLIN, G. (Université du Québec à Chicoutimi). *Photochimie des hydrocarbures dans l'u.v. sous vide*. (24 mars 1977).

19. MITCHELL, I. (Chalk River Nuclear Laboratories). *K Vacancy sharing in Heavy ion — atom collisions*. (25 mars 1977).

20. JACKSON, D. (Chalk River Nuclear Laboratories). *Ion-scattering — problems related to fusion reactors*. (1er avril 1977).

21. HIROSE, A. (University of Saskatchewan). *Anomalous thermal conduction in the plasma beta-tron*. (27 mai 1977).

22. CUMMINS, W.F. (Lawrence Livermore Laboratory). *Experimental Measurement and Control Systems*. (2 juin 1977).

G. Thèses de doctorat

(numéros cumulatifs) (1976-1977)

TD-8. LEBOEUF, J.-N. *Fluctuations en densité du plasma stimulées par une pompe uniforme sous-seuil*. (juillet 1976).

TD-9. NGUYEN, D.L. *Théorie des couplages non linéaires dans un plasma*. (décembre 1976).

H. Thèses de maîtrise

(numéros cumulatifs) (1976-1977)

TM-21. MENEMENLIS, H. *Simulation de l'effet couronne sur une ligne de transmission soumise à des impulsions de tension*. (juin 1976).

TM-22. HEILMANN, W.J. *Écoulement de vapeur de la zone d'évaporation d'un caloduc inversé*. (août 1976).

TM-23. LEROUX, M. *La préparation et la caractérisation de couches minces de niobium*. (décembre 1976).

TM-24. MERCIER, J. *Construction et mise au point d'un Z-pinch et étude du plasma produit*. (octobre 1976).

TM-25. MARSOLAIS, L. *Répartition horaire de l'énergie*. (juin 1977).

TM-26. ST-JEAN, G. *Analyse du circuit Weil appliqué aux essais synthétiques sur disjoncteurs*. (mars 1977).

INRS-Océanologie**A. Publications avec jury**

1. BOURGET, E. et COSSA, D. (1976). *Mercury content of mussels from the St. Lawrence Estuary and North Western Gulf of St. Lawrence, Canada*. Marine Pollution Bulletin, 7: 237-239.
2. POULET, S.-A. (1976). *Grazing of Pseudocalanus minutus on naturally occurring particulate matter*. In J.S. Cobb and M.M. Harlin (ed.), *Marine Ecology: Selected Readings*, p. 100-109. Baltimore, University Park Press.

B. Rapports

1. KOUTITONSKY, V.G. et GAGNON, G. (1977). *Mesures de houles effectuées en 1976 au large de Grosse-Île, Îles-de-la-Madeleine*. Rapport soumis à SOQUEM.
2. NOËL, R. et DRAPEAU, G. (1977). *Étude du transport de sédiments au large de Cap-Dauphin, Îles-de-la-Madeleine*. Rapport soumis à SOQUEM.
3. POULET, S.-A. (1977). *Rapport de croisière: particules — contamination — mer*. INRS-Océanologie, rapport.
4. PROVENCHER, L. (1977). *Étude de modèles mathématiques pour la prévision du gradient de température comme suite à un rejet thermique*. INRS-Océanologie, rapport.

C. Communications

1. POULET, S.-A. (1977). *Particules en suspension dans l'estuaire, le golfe du Saint-Laurent et le fjord du Saguenay*. Communication présentée à l'UQAR, Rimouski, 23 mai 1977.
2. COSSA, D. *Résultats préliminaires de contenu en métaux trace du matériel particulaire en suspension dans les eaux de l'estuaire du Saint-Laurent et du fjord du Saguenay*.

INRS-Pétrole**A. Publications et communications**

1. UTTING, J. (1977). *Palynological zonation of the Windsor Group (Carboniferous) of Nova Scotia*. Report of Activities, Part A, Geol. Surv. Can., Paper 77-1A.
2. UTTING, J. (1977). *Pollen and spore assemblages from the Upper Permian of the North Luangwa Valley, Zambia*. IVth International Palynological Conference, Lucknow, India.
3. UTTING, J. (1976). *Lower Karroo pollen and spore assemblages from the coal measures and underlying sediments of the Siankondobo coalfield, mid-Zambezi Valley, Zambia*. Annual meeting of American Association of Stratigraphic Palynologists and Commission Internationale de microflore du Paléozoïque, Halifax, Nouvelle-Écosse.
4. ACHAB, A. (1976). *Les acritarches de la Formation d'Awantjish du sondage Val Brillant no 1, vallée de la Matapédia, Québec*. Can. J. Earth Sci., 13(9): 1310-1318.
5. ACHAB, A. (1977). *Les chitinozoaires de la zone à D. complanatus (Ordovicien supérieur) de la Formation de Vauréal, Île d'Anticosti, Québec*. Can. J. Earth Sci., 14: 413-425.
6. ACHAB, A. (1977). *Les chitinozoaires de la zone à C. promiens elongatus (Ordovicien supérieur) de la Formation de Vauréal, Île d'Anticosti, Québec*. Can. J. Earth Sci., sous presse.
7. ACHAB, A. *Les chitinozoaires de la partie inférieure de la Formation de Vauréal et de la Formation de Macasty (Ordovicien), Île d'Anticosti, Québec*. Soumis pour publication à la Review of Palaeobot. and Palyno.
8. ACHAB, A. (1977). *Les chitinozoaires de l'Ordovicien supérieur de l'Île d'Anticosti, Québec*. Communication au VIème Colloque International de Palynologie, Leon, Espagne, en septembre 1977.
9. LEROUX, J. et THIN, T.P. (1977). *Tables révisées des coefficients d'absorption massique des éléments pour analyse par rayonnement-X*. VIème Colloque International sur les Méthodes Analytiques par rayonnement-X.
10. BERTRAND, R. et LESPÉRANCE, P.J. (1976). *Population systematics of the Middle and Upper Ordovician Trilobite Cryptolithus from the St. Lawrence Lowlands and adjacent areas of Québec*. J. Paleont. 50(4): 598-613.
11. CHAROLLAIS, J. et DAVAUD, E. (1976). *Microfaciès et Ordinateur*. Paris, Éditions Technip.

12. HÉROUX, Y. (1977). *Région de Sayabec*. Rapport géologique du ministère des Richesses naturelles, Direction générale des Mines, Service de l'exploration géologique. Sous presse.
13. HÉROUX, Y. (1977). *Algues siluriennes de la Formation de Sayabec, Lac Matapédia, Québec*. Can. J. Earth Sci. (Sous presse).

B. Rapports internes

(Numéros cumulatifs) (1976-1977)

74. GOSSELIN, R. (1976). *Mission de coopération franco-québécoise, Strasbourg-Bordeaux-Paris*, 21 mai-11 juin 1976. INRS-Pétrole, rapport interne.
75. RENAUD, J. (1976). *Mission de coopération franco-québécoise, Hénin-Beaumont-Bordeaux*, 21 mai-14 juin 1976. INRS-Pétrole, rapport interne.
76. BERTRAND, R. (1976). *Mission de coopération franco-québécoise, Strasbourg-Bordeaux*, 14-25 juin 1976. INRS-Pétrole, rapport interne.
77. RUHLAND, M. et HASSENFORDER, B. (1976). *Mission de coopération franco-québécoise, INRS-Pétrole*, 27 juin-16 juillet 1976. INRS-Pétrole, rapport interne.
78. ALPERN, B. (1976). *Mission de coopération franco-québécoise, INRS-Pétrole*, 14-25 juin 1976. INRS-Pétrole, rapport interne.
79. CHAGNON, A. (1976). *Mission de coopération franco-québécoise, Strasbourg-Pau*, 12 juin-5 juillet 1976. INRS-Pétrole, rapport interne.
80. DESSUREAULT, R. (1976). *Mission de coopération franco-québécoise, 13 juin-2 juillet 1976, Bordeaux-Strasbourg*. INRS-Pétrole, rapport interne.
81. INRS-Pétrole (1976). *Mission de terrain en Nouvelle-Écosse, coopération interprovinciale*. INRS-Pétrole, rapport interne.
82. INRS-Pétrole (1976). *Contribution à une étude de synthèse du bassin des Basses-Terres du Saint-Laurent*. Avant-projet. INRS-Pétrole, rapport interne.
83. DUNOYER DE SEGONZAC, G. (1976). *Mission de coopération, INRS-Pétrole*, 20 septembre-8 octobre 1976. INRS-Pétrole, rapport interne.
84. INRS-Pétrole. *Compte rendu sur la réunion de l'American Association of Stratigraphic Palynologists et la Commission internationale de microflore du Paléozoïque*, Halifax, 1976. INRS-Pétrole, rapport interne.
85. INRS-Pétrole (1976). *Notice explicative sur les bordereaux de données et de résultats sur toutes les techniques de laboratoire utilisées à l'INRS-Pétrole*. INRS-Pétrole, rapport interne.

86. INRS-Pétrole (1976). *Mission de coopération franco-québécoise, Paris-Creil*, 2-12 novembre 1976. INRS-Pétrole, rapport interne.

87. DESJARDINS, M. (1976). *Mission de coopération interprovinciale, Saint-Jean, Terre-Neuve*. INRS-Pétrole, rapport interne.

88. HACQUEBARD, P.A. (1976). *Rank changes in Carbonaceous materials and their relationship to oil and gas exploration*. INRS-Pétrole, rapport interne.

89. LAROCHELLE, V. (1976). *Rapport de stage (1)*. INRS-Pétrole, rapport interne.

90. LE RIBAUT, L. (1976). *Mission au Québec*, 11-29 octobre 1976. INRS-Pétrole, rapport interne.

91. PEZERAT, H. (1977). *Mission de coopération franco-québécoise, INRS-Pétrole*, 17-28 janvier 1977. INRS-Pétrole, rapport interne.

92. UTTING, J. (1977). *Pollen and spore assemblages from the Upper Permian of the North Luangwa Valley, Zambia*. Fourth International Palynological Conference, Lucknow, India, janvier 1977. INRS-Pétrole, rapport interne.

93. HÉROUX, Y. (1977). *Analyse de la matière organique dispersée MOD 16-17-18 (analyses interlaboratoires ICCP 1976)*. INRS-Pétrole, rapport interne.

94. UTTING, J. (1977). *Mission à Calgary (Projet E.M.R. Yukon)*, 22-27 février 1977. INRS-Pétrole, rapport interne.

95. LEROUX, J. (1977). *Valeurs révisées des coefficients d'absorption massique des éléments pour analyse en rayonnement X*. IVe Colloque international pour l'analyse en rayonnement X, Strasbourg, 9 mai 1977. INRS-Pétrole, rapport interne.

96. BERTRAND, R. (1977). *Essai pour les pertes en minéraux insolubles lors d'une décarbonatation dans l'acide chlorhydrique concentrée*. INRS-Pétrole, rapport interne.

97. DESJARDINS, M. (1977). *Mission de coopération Ontario-Québec, Ontario Research Foundation, Toronto*. INRS-Pétrole, rapport interne.

98. CALISE, G. (1977). *Mission de coopération franco-québécoise, INRS-Pétrole*, 14 mars-9 avril 1977. INRS-Pétrole, rapport interne.

99. BERTRAND, R. (1977). *Organigramme du cheminement des échantillons et opérations connexes à l'INRS-Pétrole*. INRS-Pétrole, rapport interne.

100. FOSCOLOS, A.E. (1977). *Texte de la conférence présentée à l'INRS-Pétrole le 29 mars 1977*. INRS-Pétrole, rapport interne.

101. HÉROUX, Y. (1977). *Essais d'évaluation du potentiel pétrologène dans la Gaspésie*. INRS-Pétrole, rapport interne.

102. DESJARDINS, M. (1977). *Politique énergétique québécoise, recherche scientifique, sciences géologiques des combustibles fossiles*. INRS-Pétrole, rapport interne.

103. LEROUX, J. et RICBOURG, J.-P. (1977). *Le problème de l'amiantose: applications du microscope électronique à balayage*. INRS-Pétrole, rapport interne.

104. ESQUEVIN, J. (1977). *Mission de coopération franco-québécoise, INRS-Pétrole*, 3-12 mai 1977. INRS-Pétrole, rapport interne.

105. HÉROUX, Y. (1977). *Rapport de visite de laboratoires du département de génie chimique, Université de Sherbrooke*, 6 mai 1977. INRS-Pétrole, rapport interne.

INRS-Santé

A. Publications avec jury

- P-1. ALTMAN, J., ALBERT, J.-M., MILSTEIN, S.L. et GREENBERG, I. (1976). *Drugs as discriminative events in humans*. Psychopharmacology Communications, 2: 327-330.
- P-2. ALTMAN, J.L., MEYER, R.E., MIRIN, S.M., McNAMEE, H.R. et McDOUGLE, M. (1976). *Opiate antagonists and the modifications of heroin self-administration behavior in man: An experimental study*. International Journal of Addiction, 11: 485-499.
- P-3. BIELMANN, P., BRUN, D., MOORJANI, S., GAGNON, M.-A., TÊTREAU, L. et LAPIEN, P.-J. (1977). *Hypolipidemic effect of fibrin acid. A comparison with clofibrate and placebo in type IV hyperlipoproteinemia*. International Journal of Clinical Pharmacology and Biopharmacy, 15 (4): 166-171.
- P-4. CHOUINARD, G. et ANNABLE, L. (1976). *Alpha-methyl-dopa-chlorpromazine combination in schizophrenic patients*. Neuropsychobiology, 2: 118-126.
- P-5. CHOUINARD, G. (1976). *Guide pratique pour l'emploi des agents psychopharmacologiques. II. Anti-psychotiques et antiparkinsoniens*. Union Médicale du Canada, 105: 1387-1397.
- P-6. CHOUINARD, G. et ANNABLE, L. (1976). *Penfluridol in the treatment of newly admitted schizophrenic patients in a brief therapy unit*. Annual Journal of Psychiatry, 133: 820-823.
- P-7. CHOUINARD, G. et ANNABLE, L. (1976). *Clozapine in the treatment of newly admitted schizophrenic patients: A pilot study*. Journal of Clinical Pharmacology, 16: 289-297.
- P-8. CHOUINARD, G., ANNABLE, L., DeMONTIGNY, C. et KROPSKY, M. (1977). *Loxapine succinate in the treatment of newly admitted schizophrenic patients*. Current Therapeutic Research, 21: 73-79.
- P-9. CHOUINARD, G., YOUNG, S.N., ANNABLE, L. et SOURKES, T.L. (1977). *Effect of a Tryptophan-nicotinamide combination in newly admitted depressed patients*. Lancet, I, 249.
- P-10. CHOUINARD, G., ANNABLE, L. et DONGIER, M. (1977). *Differences in psychopathology of schizophrenic patients with normal and abnormal post-imperative negative variation (PINV)*. Comprehensive Psychiatry, 18: 83-87.
- P-11. CHOUINARD, G., ANNABLE, L. et KOLIVAKIS, T.N.L. (1977). *Penfluridol in the maintenance treatment of schizophrenic patients newly discharged from a brief therapy unit*. Journal of Clinical Pharmacology, 17: 162-167.
- P-12. CHOUINARD, G., ANNABLE, L. et DONGIER, M. (1977). *Differences in psychopathology of schizophrenic patients with normal and abnormal post-imperative negative variation (PINV)*. Digest of Neurology and Psychiatry, February 1977, p. 88.
- P-13. CHOUINARD, G. et ANNABLE, L. (1977). *Alpha-methyl-dopa-chlorpromazine combination in schizophrenic patients*. Digest of Neurology and Psychiatry, February 1977, p. 80.
- P-14. CHOUINARD, G. et ANNABLE, L. (1977). *Long-acting neuroleptic for schizophrenia*. Modern Medicine, March 15.
- P-15. COLLU, R. et JÉQUIER, J.-C. (1976). *Pituitary response to auditory stress: Effect of treatment with μ -methyl-p-tyrosine (μ -MT)*. Usefulness of a factorial mixed design for statistical analysis. Canadian Journal of Pharmacology and Physiology, 54 (4): 596-602.
- P-16. COOPER, S.F., DUGAL, R., ALBERT, J.-M. et BERTRAND, M. (1976). *Penfluridol steady-state kinetics in psychiatric patients*. Psychiatry Digest, 37: 55.
- P-17. DUGAL, R., COOPER, S.F. et BERTRAND, M. (1976). *Plasma levels and relative systemic availability of erythromycin estolate capsule and liquid suspension formulations in man*. Canadian Journal of Pharmaceutical Sciences, 11: 92-96.
- P-18. DUGAL, R. et BERTRAND, M. (1976). *The technological deterrent to dope of the Montreal Olympics*. Canadian Research, 9 (3): 17-20.
- P-19. DUGAL, R. (1977). *L'utilisation des médicaments dans le monde athlétique. I. L'effet des médicaments sur la performance sportive*. Médicaments d'Aujourd'hui, 1 (4): 7-10.
- P-20. DUGAL, R. et BERTRAND, M. (1977). *L'utilisation des médicaments dans le monde athlétique. II. Le doping: historique et moyens d'intervention*. Médicaments d'Aujourd'hui, 1 (5): 6-11.
- P-21. DUGAL, R., DUPUIS, C., MASSE, R. et BERTRAND, M. (1977). *L'utilisation des médicaments dans le monde athlétique. III. Le contrôle du doping aux Jeux Olympiques de Montréal*. Médicaments d'Aujourd'hui, 1 (6): 10-14.
- P-22. GAGNON, M.-A. (1977). *Subjective phenomena in drug trials*. International Journal of Clinical Pharmacology and Biopharmacy, 15 (4): 155-160.
- P-23. GAGNON, M.-A., LANGLOIS, Y., BOGHEN, D.R. et VERDY, M. (1977). *Effects of Halazepam and Diazepam on the motor coordination of Geriatric Subjects*. European Journal of Clinical Pharmacology, 11: 1-6.
- P-24. GREENBERG, I. et ALTMAN, J.L. (1976). *Stimulus control in the modification of smoking behavior: A case study*. Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 7: 97-99.
- P-25. LAMONTAGNE, Y. (1976). *La thérapie comportementale: vers une psychiatrie plus scientifique*. Médecine et Hygiène, 34: 1352-1354.
- P-26. LAMONTAGNE, Y. et NOBERT, F. (1976). *Traitement des dysfonctionnements sexuels féminins*. Union Médicale du Canada, 105: 1852-1856.
- P-27. LAMONTAGNE, Y. et MALO, S. (1976). *Traitement des dysfonctionnements sexuels masculins*. Union Médicale du Canada, 105: 1857-1862.
- P-28. LAMONTAGNE, Y. (1976). *Biofeedback in Psychiatry*. Modern Medicine of Canada, 31 (9): 762-764.
- P-29. LAVALLÉE, Y.-J., LAMONTAGNE, Y., PINARD, G., ANNABLE, L. et TÊTREAU, L. (1977). *Effects of EMG feedback, diazepam and their combination on chronic anxiety*. Journal of Psychosomatic Research, 21: 65-71.
- P-30. LAVALLÉE, H., RAJIC, M., SHEPARD, R.J., LABARRE, R., JÉQUIER, J.-C., PLAMONDON, L. et BEAUCAGE, C. (1977). *Incidence et gravité des blessures et des maladies lors des Jeux du Québec*. Union Médicale du Canada, 106: 204-209.
- P-31. MEYER, R.E., MIRIN, S.M., ALTMAN, J.L. et McNAMEE, H.B. (1976). *A behavioral paradigm for the evaluation of narcotic antagonists*. Archives of General Psychiatry, 33: 371-382.
- P-32. MEYER, R.E., McNAMEE, H.B., MIRIN, S.M. et ALTMAN, J.L. (1976). *Analysis and modification of opiate reinforcement*. International Journal of Addiction, 11: 467-484.
- P-33. PÉCHÈRE, J.-C., ROY, B. et DUGAL, R. (1976). *Distribution and elimination kinetics of Intravenously and intramuscularly administered Tobramycin in man*. International Journal of Clinical Pharmacology and Biopharmacy, 14 (4): 313-318.

P-34. PÉCHÈRE, J.-C. et DUGAL, R. (1976). *Pharmacokinetics of intravenously administered Tobramycin in normal renal impaired and hemodialyzed patients*. Journal of Infectious Diseases, 134: S118-S124.

P-35. PÉCHÈRE, J.-C., PÉCHÈRE, M.-M. et DUGAL, R. (1976). *Clinical pharmacokinetics of Sisomycin. Two compartment model analysis of serum data after I.V. and I.M. administration*. European Journal of Clinical Pharmacology, 10: 251-256.

P-36. PÉCHÈRE, J.-C., PÉCHÈRE, M.-M. et DUGAL, R. (1976). *Clinical pharmacokinetics of Sisomycin: Dosage schedules in renal impaired patients*. Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 9: 761-765.

P-37. PINARD, G. et LAMONTAGNE, Y. (1976). *Electrical aversion, aversion relief and sexual retraining in the treatment of fetishism with masochism*. Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 7 (1): 71-75.

P-38. PINARD, G. et LAMONTAGNE, Y. (1976). *Traitement d'un cas de fétichisme avec masochisme par la thérapie comportementale*. Union Médicale du Canada, 105: 1863-1865.

P-39. RHÉAULT, M.-J. et TÊTREAU, L. (1976). *La gastrone*. Union Médicale du Canada, 105: 1141-1146.

P-40. ROY, I. et LAMONTAGNE, Y. (1976). *Traitement des ruminations mentales par la thérapie comportementale*. Vie Médicale au Canada Français, 5: 958-963.

P-41. SARRAZIN, R., PINARD, G., NABET, M., ANNABLE, L. et VO NGOC, Ba. (1977). *États de conscience en phase de réveil et complexité linguistique*. Revue Canadienne de Linguistique, 21: 107-117.

P-42. SHEPARD, R.J., LAVAL-LÉE, H., JÉQUIER, J.-C., LABARRE, R., RAJIC, M. et BEAUCAGE, C. (1977). *Problems in the longitudinal study of motor development. Motorische Entroicklung. Probleme und Ergebnisse Von Längsschnittuntersuchungen*. R. Bauss and K. Roth eds. Darmstad, Germany, p. 235-251.

B. Autres publications

P-1. FOREST, C. (1977). *Le profil psychologique du travailleur forestier*. Rapport sur la Formation des Adultes. Ministère de la Main-d'Oeuvre et de l'Immigration, Ottawa.

P-2. LAMONTAGNE, Y. (1976). *Casanova*. Nous, p. 38-40.

C. Communications avec jury

C-1. ALTMAN, J.L., MILSTEIN, S.L. et ROCHMAN, G. (1976). *Traitement de l'abus des drogues. Recherche et développement*. 11e Congrès Annuel de la Fondation Canadienne sur l'Alcoolisme à la Dépendance aux Drogues. Toronto, 14-18 juillet 1976.

C-2. ANNABLE, L., CHOUINARD, G. et DONGIER, M. (1976). *L'effet de certains médicaments sur la variation négative post-impérative (PINV)*. 26e Assemblée Annuelle de l'Association des Psychiatres du Canada et de l'Association des Psychiatres du Québec. Québec, 28 septembre — 2 octobre 1976.

C-3. BATTAT, A., VAZIRI, C., MASSE, R., DUGAL, R. et BERTRAND, M. (1976). *The gas-chromatographic screening of ring-hydroxy metabolites of phenylethylamines and narcotic analgesics as their trifluoroacetic derivatives*. Annual Meeting, Canadian Society of Forensic Sciences. Québec, 13 — 15 octobre 1976.

C-4. BATTAT, A., DUGAL, R. et BERTRAND, M. (1977). *Analgesiques narcotiques: schéma analytique adapté aux études pharmacocinétiques et toxicologiques*. 45e Congrès de l'Association Canadienne-Française pour l'Avancement des Sciences. Trois-Rivières, 19 — 21 mai 1977.

C-5. BEEGUER, M., ROCHMAN, G. et MILSTEIN, S.L. (1976). *Établissement et déroulement de l'interaction thérapeute-chercheur*. 11e Congrès Annuel de la Fondation Canadienne sur l'Alcoolisme à la Dépendance aux Drogues. Toronto, 14 — 18 juillet 1976.

C-6. BERTRAND, M., SANCHEZ, G., VAZIRI, C. et DUGAL, R. (1976). *The nitrogen selective detector: an analytical asset in doping control methodology*. Symposium on substance selective detectors in chromatography. 172nd National Meeting of the American Chemical Society (A.C.S.). San Francisco, California, August 29 — September 3, 1976 (Anal. 127).

C-7. BERTRAND, M. et DUGAL, R. (1976). *System design for drug analysis in biological fluids*. Annual Meeting, Canadian Society of Forensic Science. Québec, 13 — 15 octobre 1976.

C-8. BERTRAND, M., DUPUIS, C., DUGAL, R., MASSE, R. et SANCHEZ, G. (1976). *A methodological approach to anabolic steroid screening and identification using radioimmunoassay and gas chromatography-mass spectrometry*. Annual Meeting, Canadian Society of Forensic Science. Québec, 13 — 15 octobre 1976.

C-9. BERTRAND, M. (1976). *Sur l'application des détecteurs chromatographiques sélectifs en chimie analytique*. Département de Chimie, Université du Québec à Montréal. Montréal, 25 octobre 1976.

C-10. BERTRAND, M. (1977). *Une dimension particulière de la chimie analytique: le contrôle du «Doping» aux Olympiades*. Département de Chimie, Faculté des Arts et des Sciences, Université de Montréal. Montréal, 18 janvier 1977.

C-11. BIELMANN, P., LUPIEN, P.-J., GAGNON, J.-A., MOORJANI, S., BRUN, D. et TÊTREAU, L. (1976). *Problèmes méthodologiques et statistiques lors de l'évaluation d'un agent hypolipidémiant*. 49e Congrès de l'Association des Médecins de Langue Française du Canada. Montréal, 6 — 10 octobre 1976.

C-12. CHOUINARD, G. (1977). *Clinical use of antidepressant drugs. Post graduate course in drug therapy*. The Montreal General Hospital Postgraduate Board and Division of Clinical Pharmacology. McGill University. Montréal, March 31 — April 1st, 1977.

C-13. CHOUINARD, G. (1977). *Tardive dyskinesias*. Alla Memorial Hospital. Montréal, 3 février 1977.

C-14. CHOUINARD, G. (1977). *L'emploi des médicaments psychotropes en médecine psychosomatique. Matinée psychosomatique*. Hôpital Hôtel-Dieu. Montréal, 26 mai 1977.

C-15. CHOUINARD, G., ANNABLE, L. et BERTRAND, M. (1976). *L'effet du rubidium en schizophrénie*. 26e Assemblée Annuelle de l'Association des Psychiatres du Canada et de l'Association des Psychiatres du Québec. Québec, 28 septembre — 2 octobre 1976.

C-16. CHOUINARD, G., ANNABLE, L. et ROSS-CHOUINARD, A. (1977). *Factors related to tardive dyskinesia*. 130th Annual Meeting, the American Psychiatric Association. Toronto, May 2 — 6, 1977.

C-17. CHOUINARD, G., ANNABLE, L., YOUNG, S.N. et SOURKES, T.L. (1977). *Tryptophan-*

nicotinamide combination in the treatment of newly admitted depressed patients. 130th Annual Meeting, the American Psychiatric Association. Toronto, May 2 — 6, 1977.

C-18. COOPER, S.F., ALBERT, J.-M., DUGAL, R. et BERTRAND, M. (1976). *Development of analytical methods and pharmacokinetics considerations for a controlled clinical study: Amitriptyline-Perphenazine interaction in ambulatory schizophrenic patients*. 10e Congrès, Collegium Internationale Neuro-Psychopharmacologicum (C.I.N.P.). Québec, 6 — 10 juillet 1976.

C-19. DUCHARME, R.-R., DUBUC, J., JÉQUIER, J.-C. et COLLU, R. (1976). *Effect of dehydroepiandrosterone (DHA) androstenedione ($\alpha\mu$) on gonadotropine release and testosterone secretion in male rats*. European Society for Pediatric Research (ESPR), European Society for Pediatric Endocrinology (ESPE) and Group for Mineral Metabolism (WGMM). Rotterdam, Holland, June 22, 1976.

C-20. DUGAL, R. et BERTRAND, M. (1976). *Le contrôle du doping aux Jeux Olympiques de Montréal*.

C-20. DUGAL, R. et BERTRAND, M. (1976). *Le contrôle du doping aux Jeux Olympiques de Montréal: dimensions pharmacologiques et analytiques*. Assemblée Annuelle de l'Association Professionnelle des Pharmaciens d'Industrie. Montréal, 8 juin 1976.

C-21. DUGAL, R. (1976). *Le contrôle analytique du doping aux Jeux Olympiques de Montréal: une approche méthodologique intégrée à la détection des médicaments en milieu biologique*. Département de pharmacologie, Faculté de Médecine, Université de Montréal. Montréal, 4 octobre 1976.

C-22. DUGAL, R. et BERTRAND, M. (1976). *L'analyse biomoléculaire et la pharmacocinétique: dimensions nouvelles du traitement pharmacologique*. Symposium sur la pharmacologie clinique. 49e Congrès de l'Association des Médecins de Langue Française du Canada (AMLFC). Montréal, 6 — 9 octobre 1976.

C-23. DUGAL, R., BERTRAND, M., DUPUIS, C., MASSE, R. et SANCHEZ, G. (1976). *A methodological approach to anabolic steroid screening and identification using radio-immunoassay and gas-chromatography-mass spectrometry*. Annual Meeting, Canadian Society of Forensic Sciences. Québec, 13 — 15 octobre 1976.

C-24. DUGAL, R. (1976). *Des médicaments et de la performance sportive*. Réunion Scientifique, Association des Pharmaciens des Établissements de Santé du Québec. Montréal, 2 novembre 1976.

- C-25. DUGAL, R. (1976). *The use of specific gas-chromatography detectors for drug and their metabolites in biological fluids*. Montreal Pharmaceutical, Discussion Group. Montréal, 4 décembre 1976.
- C-26. DUGAL, R. et BERTRAND, M. (1977). *Méthodes immunologiques chromatographiques et spectrométriques pour le dépistage et l'identification des médicaments et de leurs métabolites dans les fluides biologiques: le contrôle du doping aux Jeux Olympiques de Montréal*. Institut Voor Lichamelijke Opleiding, Université Catholique de Louvain. Louvain, Belgique, 21 mars 1977.
- C-27. DUPUIS, C., DUGAL, R. et BERTRAND, M. (1977). *Évaluation de la technique de dosage radio-immunologique des dérivés de la 17 — α — méthyltestostérone, 17 — α — éthyltestostérone et 19-nortestostérone*.
- C-27. DUPUIS, C., DUGAL, R. et BERTRAND, M. (1977). *Évaluation de la technique de dosage radio-immunologique des dérivés de la 17 — α — méthyltestostérone, 17 — α — éthyltestostérone et 19-nortestostérone*. 45e Congrès de l'Association Canadienne-Française pour l'Avancement des Sciences. Trois-Rivières, 19 — 21 mai 1977.
- C-28. ÉLIE, R., MORIN, J., GAGNON, M.-A., DUGAL, R. et TÊTREAU, L. (1976). *Alcoolémie: relations entre le sang et l'air expiré. Cinétique métabolique*. 49e Congrès, Association des Médecins de Langue Française du Canada. Montréal, 6 — 9 octobre 1976.
- C-29. ÉLIE, R., GAGNON, M.-A., DUGAL, R., MORIN, J.-A. (1976). *Étude de corrélation entre alcool dans l'air expiré et alcool dans le sang. Cinétique chez l'homme sain*. Société Canadienne des Sciences Judiciaires. Québec, 13 octobre 1976.
- C-30. ÉLIE, R., GAGNON, M.-A., MORIN, J.-A., et DUGAL, R. (1977). *Dose dependence of the blood alcohol kinetics and validity of the breathalyzer*. 1st International Congress on Toxicology. Toronto, 30 mars 1977.
- C-31. GAGNON, M.-A., LANGLOIS, Y., BOGHEN, D. et VERDY, M. (1976). *Effets du halazepam et du diazepam sur la coordination chez le vieillard*. 49e Congrès, Association des Médecins de Langue Française du Canada. Montréal, 6 — 9 octobre 1976.
- C-32. JÉQUIER, J.-C., LABARRE, R., BEAUCAGE, G., RAJIC, M., SHEPHARD, R.J. et LAVALLÉE, H. (1976). *Les variations saisonnières des épreuves de performance de la CAHPER*. International Committee on Physical Fitness Research. Trois-Rivières, 10 — 11 juillet 1976.
- C-33. JÉQUIER, J.-C., MELANÇON, J., GAGNON, M.-A. (1976). *Étude comparative de quatre traitements hypoglycémisants dans le diabète de l'adulte*. 49e Congrès, Association des Médecins de Langue Française du Canada. Montréal, 6 — 9 octobre 1976.
- C-34. JÉQUIER, J.-C., LABARRE, R., SHEPHARD, R.J., LAVALLÉE, H., RAJIC, M. et BEAUCAGE, C. (1977). *Extrinsic and intrinsic sources of distortion in a longitudinal study*. 4th International Symposium on motor development. Darmstadt, Germany, May 22 — 24, 1977.
- C-35. JÉQUIER, J.-C. (1977). *Seminar on problems of longitudinal studies in motor development*. Klein-Walsertal, Austria, May 25 — 27, 1977.
- C-35. JÉQUIER, J.-C. (1977). *Seminar on problems of longitudinal studies in motor development*. Klein-Walsertal, Austria, May 25 — 27, 1977.
- C-36. KROPSKY, M., CHOUINARD, G., ROSS-CHOUINARD, A., NESTOROS, J.N. et ANNABLE, L. (1976). *Les facteurs reliés à l'incidence de dyskinésie tardive*. 26e Assemblée Annuelle, Association des Psychiatres du Canada et Association des Psychiatres du Québec. Québec, 28 septembre — 2 octobre 1976.
- C-37. LACROIX, J., JÉQUIER, J.-C., CHICOINE, R., CHABOT, G. et GAUTHIER, G. (1976). *La précipitation du syndrome des membranes hyalines par amniocentèse*. Club de Recherches Cliniques. Orford, 14-16 octobre 1976.
- C-38. LAMONTAGNE, Y. (1976). *Implantation de la thérapie comportementale en milieu psychanalytique*. 10e Congrès International de Psychothérapie. Paris, France, 4-9 juillet 1976.
- C-39. LAMONTAGNE, Y. (1976). *EMG Feedback, Diazepam and their combination in the treatment of chronic anxiety*. Canadian Psychiatric Association Congress. Québec, 29 septembre — 2 octobre 1976.
- C-40. LAMONTAGNE, Y., PINARD, G., LAVALLÉE, Y.-J., ANNABLE, L. et TÊTREAU, L. (1976). *Les effets de la rétroaction électromyographique du diazepam et leurs interactions dans le traitement de l'anxiété chronique*. 26e Assemblée Annuelle, Association des Psychiatres du Canada et Association des Psychiatres du Québec. Québec, 28 septembre — 2 octobre 1976.
- C-41. LAMONTAGNE, Y. (1976). *Théories et applications de la rétroaction biologique*. Association des Psychiatres du Québec. Québec, 2 octobre 1976.
- C-42. LAMONTAGNE, Y. (1976). *Le traitement du tabagisme*. 49e Congrès Annuel, Association des Médecins de Langue Française du Canada. Montréal, 6-9 octobre 1976.
- C-43. LAMONTAGNE, Y. (1977). *Rétroaction biologique dans le traitement de l'anxiété et de l'abus des drogues*. 8e Congrès, Association des spécialistes en Modification des Comportements, Faculté des Sciences de l'Éducation. Sherbrooke, 8-12 mai 1977.
- C-44. LAMONTAGNE, Y. (1977). *La thérapie comportementale en psychiatrie*. Colloque sur la thérapie comportementale. Collaboration entre l'Hôpital Louis-H. Lafontaine, l'Université de Montréal et l'Association des Psychiatres du Québec. Montréal, 13 mai 1977.
- C-45. LAVALLÉE, H., RAJIC, M., SHEPHARD, R.J., JÉQUIER, J.-C., BEAUCAGE, C. et LABARRE, R. (1976). *Incidence et gravité des blessures et des maladies lors de compétitions sportives chez les enfants*. Club de Recherches Cliniques. Orford, 14 — 16 octobre 1976.
- C-46. LETARTE, J., OUELLET, R., JÉQUIER, J.-C., COLLU, R., LEBOEUF, G. et DUCHARME, J.-R. (1976). *Dépistage des hyperlipidémies de l'enfant*. Club de Recherches Cliniques. Orford, 14 — 16 octobre 1976.
- C-47. MACCANNELL, K., MILSTEIN, S.L., KARR, G. et CLARK, S.C. (1976). *Marijuana produced impairments in form perception: Experienced and non-experienced subjects*. 10e Congrès, Colloquium Internationale Neuro-Psychopharmacologicum (C.I.N.P.). Québec, 6 — 10 juillet 1976.
- C-48. MASSÉ, R., DUGAL, R. et BERTRAND, M. (1977). *Stéroïdes anabolisants: Méthode nouvelle de caractérisation des stéroïdes anabolisants par chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse (GC/MS)*. Nouvelle application du détecteur NPD en chromatographie. 45e Congrès de l'Association Canadienne-Française pour l'Avancement des Sciences. Trois-Rivières, 19 — 21 mai 1977.
- C-49. MASSÉ, R., DUGAL, R. et BERTRAND, M. (1977). *A new application of silylamine derivatizing agent to the detection of non nitrogen containing compounds*. 2e Congrès conjoint de l'American Chemical Society-Canadian Institute of Chemistry. Montréal, 29 mai — 2 juin 1977 (org. 120).
- C-50. MILSTEIN, S.L., ALBERT, J.-M., ALTMAN, J.L. et BEEGUER, M. (1976). *Un modèle pour l'application de l'évaluation formative*. 11e Congrès Annuel de la Fondation Canadienne sur l'Alcoolisme à la Dépendance aux Drogues. Toronto, 14 — 18 juillet 1976.
- C-51. MILSTEIN, S.L., ALBERT, M.-M., BEEGUER, M. et LAFOND, P. (1976). *Description du processus de traitement*. 11e Congrès Annuel de la Fondation Canadienne sur l'Alcoolisme à la Dépendance aux Drogues. Toronto, 14 — 18 juillet 1976.
- C-52. PÉCHÈRE, J.-C. et DUGAL, R. (1977). *Comportement pharmacocinétique de la Sisomycine après injection unique I.V. et I.M. chez 37 volontaires*. Symposium International sur les Aminoglycosides. Organisation Mondiale de la Santé. Genève, Suisse, 12 — 13 mai 1977.
- C-53. PINARD, G., NABET, M., ANNABELE, L. et SARRAZIN, R. (1976). *Une comparaison des processus associatifs chez le schizophrène chronique et le sujet sain*. 26e Assemblée Annuelle, Association des Psychiatres du Canada et Association des Psychiatres du Québec. Québec, 28 septembre — 2 octobre 1976.
- C-54. ROBERT, J.-P., SANCHEZ, G., DUGAL, R. et BERTRAND, M. (1976). *A rapid and selective gas-chromatographic method for screening of volatile stimulants in urine*. Annual Meeting, Canadian Society of Forensic Sciences. Québec, 13 — 15 octobre 1976.
- C-55. ROBERT, J.-P., DUGAL, R. et BERTRAND, M. (1977). *Pharmacocinétique et métabolisme de la méthoxyphénamine chez l'homme*. 45e Congrès de l'Association Canadienne-Française pour l'Avancement des Sciences. Trois-Rivières, 19 — 21 mai 1977.
- C-56. ROHAN, P. (1976). *Le problème de l'alcoolisme dans l'industrie et ses conséquences médicales, humaines, sociales et économiques au Québec*. Symposium de l'Association pour la Prévention des Accidents Industriels (A.P.A.I.) sur «L'Alcoolisme, problème industriel». Montréal, 24 novembre 1976.
- C-57. ROULEAU, M., DUGAL, R. et BERTRAND, M. (1976). *A gas-chromatographic assay for methylphenidate in urine*. Annual Meeting, Canadian Society of Forensic Sciences. Québec, 13 — 15 octobre 1976.
- C-58. ROULEAU, M., DUGAL, R. et BERTRAND, M. (1977). *Utilisation du GC/MS/COM dans la mise au point d'une méthode d'analyse du méthylprylon et de ses métabolites*. 45e Congrès, Association Canadienne-Française pour l'Avancement des Sciences. Trois-Rivières, 19 — 21 mai 1977.
- C-59. SHEPHARD, R.J., LAVALLÉE, H., JÉQUIER, J.-C., LABARRE, R., RAJIC, M. et BEAUCAGE, C. (1977). *Problems in the longitudinal study of motor development*. 4th International Symposium on motor development. Darmstadt, Germany, 22 — 24 mai 1977.

D. Autres communications

C-1. CHOUINARD, R. (1976). *Colloque sur la dépression: La pharmacothérapie et la psychothérapie*. Hôpital Louis-H. Lafontaine, INRS-Santé. Montréal, 12 novembre 1976.

C-2. DUGAL, R. (1976). *Les médicaments et la performance sportive*. Faculté de pharmacie, Université de Montréal. Montréal, 25 octobre 1976.

C-3. JÉQUIER, J.-C. (1976). *Communication télévisée par satellite (3 heures) avec le groupe de recherches sur le sport de l'Hôpital Cohin (Paris), Professeur Rieu*. Le 7 décembre 1976.

C-4. LAMONTAGNE, Y. (1976). *Les thérapies comportementales*. Journées Scientifiques, Clinique Roy-Rousseau. Québec, 15 octobre 1976.

C-5. LAMONTAGNE, Y. (1976). *La thérapie comportementale*. Notions de base. Association des Centres de Jour du Québec. Hôpital Notre-Dame. Montréal, 10 novembre 1976.

C-6. LAMONTAGNE, Y. (1976). *La rétroaction électromyographique dans le traitement des alcooliques*. Centre Hospitalier de Lanaudière. Joliette, 17 novembre 1976.

C-7. LAMONTAGNE, Y. (1977). *Le biofeedback: instrument de recherche*. Centre Hospitalier Universitaire de Sherbrooke. Sherbrooke, 27 mai 1977.

C-8. MILSTEIN, S.L. (1976). *The interaction between TM and research*. Présenté à la conférence «La santé dans l'âge de l'illumination». Québec, 21 janvier 1976.

C-9. MILSTEIN, S.L. (1977). *Physiology of the ideal man*. Présenté au symposium «To create an ideal society: stress, programs and the human potential». Sponsored by the International Transcendental Meditation Society. Ottawa, 2 avril 1977.

INRS-Urbanisation**A. Publications avec jury**

1. DIVAY, G. et LAPIERRE, J. (1976). *Organisation collective et planification régionale. Les conseils régionaux de développement, étude exploratoire*. Montréal, INRS-Urbanisation, Les «Rapports de recherche», no 1, 1976, 215 pages.

2. FORTIN, G. (1977). *Valeurs et espaces urbains*. Critère, 17: 37-49.

3. GODBOUT, J. (1977). *Un possible de la réforme: les centres locaux de services communautaires et la participation des usagers*. Possibles, 1 (2): 51-61.

4. GODBOUT, J. et COLLIN, J.-P. (1977). *Les organismes populaires en milieu urbain: contre-pouvoir ou nouvelle pratique professionnelle, 1977*. À paraître dans la collection «Rapports de recherche», no 3.

5. JULIEN, P.-A., LAMONDE, P. et LATOUCHE, D. (1976). *Québec 2001. Une société refroidie*. Boréal Express, 1976, 213 p.

6. LAMONDE, P., FORTIN, P. et VÉZINA, J.-P. (1977). *Y a-t-il une marge de manoeuvre financière pour le gouvernement du Québec en 1977-1978? Mémoire préparé pour l'Association des économistes québécois et soumis au premier ministre du Québec le 4 février 1977*.

7. LAMONDE, P. «Le contrôle étranger ou la difficulté d'être maîtres chez nous» et «Les inégalités économiques», dans Daniel Latouche (éd.), *Premier mandat. Une prospective à court terme du gouvernement péquiste*. Montréal, Éditions de l'Aurore, Tome I, p. 19-47, p. 195-210.

8. LAMONDE, P. (en collaboration) (1977). *L'Économie, point de vue sur notre réalité: le développement économique du Québec, 1961-1980*. Document-synthèse du Sommet économique préparé pour le ministère d'État au développement économique, mai 1977, 65 p.

9. POLÈSE, M. (1976). *Les aspects économiques de l'immigration*. Revue de l'Association canadienne d'éducation de langue française. 5 (3).

10. POLÈSE, M. et THIBODEAU, J.-C. (1977). *Distance de Montréal et développement économique urbain*. Montréal, INRS-Urbanisation, Les «Rapports de recherche», no 2, 1977.

11. POLÈSE, M. et BAILLY, A. (1977). *Processus urbains et modèles spatiaux: écologie factorielle comparée*, Edmonton-Québec. Le Géographe Canadien. 21 (1).

12. POLÈSE, M. et OUELLET, N. (1977). *Activités tertiaires et hiérarchies urbaines: une évaluation de six méthodes d'analyse*. L'Actualité économique, 53 (1).

13. TERMOTE, M. (1976). *Patterns of Urbanization: Comparative Country Studies*. Ouvrage collectif, S. Goldstein et D. Sly (editors), International Union for the Scientific Study of Population, Liège (Belgique), 1976, p. 151-237.

B. Autres publications

1. COLLIN, J.-P., sous la direction de F. Dansereau. (1977). *L'évolution du marché foncier en périphérie du centre-ville de Montréal au cours des années soixante*. Montréal, INRS-Urbanisation «Études et documents», no 8, janvier 1977, 99 pages.

2. DANSEREAU, F. et POLÈSE, M. (1976). *Activités tertiaires urbaines dans l'Abitibi-Témiscamingue. Une analyse de la hiérarchie urbaine, des zones d'influence et des relations interurbaines*. Montréal, INRS-Urbanisation, 1976, 126 pages.

3. FORTIN, G., DIVAY, G. et SÉGUIN, C. (1976). *La taxation du sol: quelques questions*. En collaboration avec Francine Dansereau, J.-C. Thibodeau. Rapport mimeographié remis au ministère des Affaires municipales, juillet 1976.

4. LAMONDE, P. (1976). «Du pain et des jeux», et «Il y en a qui sont plus égaux que d'autres». Le Jour, 3/7/76 et 21/8/76, dans la série, «Vue sur l'économie», coordonnée par Pierre Harvey.

5. LAMONDE, P. et MARTINEAU, Y. (1977). *L'implantation manufacturière dans la région administrative de Montréal: quelques éléments de synthèse*. Rapport soumis à l'O.P.D.Q., Montréal, juillet 1976, 63 p.; reproduit sous le titre *Le secteur manufacturier de Montréal se déconcentre-t-il?*, Montréal, INRS-Urbanisation, «Études et documents», no 9, 1977.

6. LAMONDE, P., LATOUCHE, D. et JULIEN, P.-A. (1976). *Prospective du système socio-économique québécois — sous-système des valeurs*. Recherche effectuée dans le cadre du «Groupe inter-universitaire pour une prospective québécoise» pour le compte de l'O.P.D.Q., Montréal, 1976, 99 p.

7. LAMONDE, P., coordonnateur de G. Grégoire, G. Rivest et J. Taillon, Dossier de l'étudiant, Cours Initiation à l'économie du Québec, Québec, Télé-Université, 2e édition, 1976.

8. LAMONDE, P., LATOUCHE, D. et JULIEN, P.-A., avec la participation de D. Poliquin-Bourassa. (1976). *Valeurs et idéologies post-industrielles au Québec... ou Est-ce dans leur tête que les Québécois sont beaux?* Montréal, INRS-Urbanisation, 2 tomes, 1976, 550 p.

9. LAMONDE, P. (1976). *Le Québec a-t-il vraiment besoin de capitaux étrangers? Le Devoir*, 29/11/76.
10. LAMONDE, P. (1976). *Les priorités économiques du gouvernement québécois*. Montréal, décembre 1976 (texte préparé pour les membres de l'Association des économistes québécois).
11. LAMONDE, P. (1977). «*Les comptes économiques du Québec, 1961-1975*», «*Le budget 1977-1978*» et «*La réponse fédérale aux comptes économiques du Québec*» (en collaboration avec J.-P. Vézina et P. Harvey), trois dossiers économiques préparés pour *Le Jour* en mars et avril 1977.
12. MONGEAU, J., DIONNE, C. et TERMOTE, M. (1976). *Perspectives de population pour les territoires des commissions scolaires régionales du Québec de 1972 à 1986*. Montréal, INRS-Urbanisation, 1976, 440 pages.
13. MONGEAU, J., DIONNE, C. et TERMOTE, M. (1976). *Perspectives de population pour les territoires des commissions scolaires de la région de l'Outaouais de 1971 à 1986*. Montréal, INRS-Urbanisation, 1976, 88 pages.
14. MONGEAU, J., DIONNE, C. et TERMOTE, M. (1976). *Perspectives de population pour les territoires des commissions scolaires de la région de Montréal de 1972 à 1986*. Montréal, INRS-Urbanisation, 1976, 245 pages.
15. MONGEAU, J., DIONNE, C. et TERMOTE, M. (1976). *Perspectives de population pour les territoires des commissions scolaires de la région de la région de Québec de 1972 à 1986*. Montréal, INRS-Urbanisation, 1976, 187 pages.
16. MONGEAU, J., DIONNE, C. et TERMOTE, M. (1976). *Perspectives de population pour les territoires des commissions scolaires des régions de la Côte-Nord et du Nouveau-Québec de 1972 à 1986*. Montréal, INRS-Urbanisation, 1976, 94 pages.
17. MONGEAU, J., DIONNE, C. et TERMOTE, M. (1976). *Perspectives de population pour les territoires des commissions scolaires des régions de Trois-Rivières et des Cantons de l'Est de 1972 à 1986*. Montréal, INRS-Urbanisation, 1976, 119 pages.
18. MONGEAU, J., DIONNE, C. et TERMOTE, M. (1976). *Perspectives de population pour les territoires des commissions scolaires du Bas-Saint-Laurent-Gaspésie de 1972 à 1986*. Montréal, INRS-Urbanisation, 1976, 120 pages.
19. MONGEAU, J., DIONNE, C. et TERMOTE, M. (1976). *Perspectives de population pour les territoires des commissions scolaires de la région du Nord-Ouest de 1972 à 1986*. Montréal, INRS-Urbanisation, 1976, 109 pages.
20. MONGEAU, J., DIONNE, C. et TERMOTE, M. (1976). *Perspectives de population de la région du Saguenay-Lac Saint-Jean de 1972 à 1986*. Montréal, INRS-Urbanisation, 1976, 105 pages.
21. MONTPETIT, M. (1977). *L'organisation collective locale des loisirs en milieu urbain*. Co-responsables: G. Divay, M. Samson, mai 1977.
22. OUELLET, N., en collaboration avec S. Turgeon. (1977). *L'immigration et le marché du travail: une évaluation du processus de sélection et d'intégration, 1968-1975*. Étude no 2 du rapport soumis au ministère de l'Immigration du Québec, L'immigration et l'économie du Québec, sous la direction de Mario Polèse, avril 1977.
23. POLÈSE, M. (1977). *L'immigration et l'économie du Québec: trois études*. Rapports soumis au ministère de l'Immigration du Québec, avril 1977, trois documents, 500 pages.
— Étude no 1: L'impact à court terme de l'immigration internationale sur la production et l'emploi, 1968-1975, par Mario Polèse et Agnès LeMinh avec la collaboration de Jean-Claude Thibodeau.
— Étude no 2: L'immigration et le marché du travail: une évaluation du processus, de sélection et d'intégration, 1968-1975, par Normand Ouellet avec la collaboration de Suzanne Turgeon, sous la direction de Mario Polèse.
— Étude no 3: L'impact de l'immigration internationale sur la croissance économique à long terme du Québec, 1951-1974, par Marc Termote et Georges Mathews avec la collaboration de Hadj Benyahia, sous la direction de Mario Polèse.
24. POLÈSE, M. (1977). *L'immigration: des émotions à la politique*. Dans D. Latouche (éd.), *Premier mandat*. Une prospective à court terme du gouvernement péquiste, Montréal, Éditions de l'Aurore, Tome II, 1977, p. 101-115.
25. SAMSON, M. (1977). *Vite une politique des loisirs*. Dans D. Latouche (éd.), *Premier mandat*. Une prospective à court terme du gouvernement péquiste, Montréal, Éditions de l'Aurore, 1977, p. 225-237.
26. SAMSON, M. (en collaboration) (1977). *Dossier sur la concertation scolaire, municipale dans le domaine des loisirs, document préparé pour le compte du Conseil Québécois des Loisirs*, juin 1977.
27. SAMSON, M. et DIVAY, G. (1977). *Les niveaux d'équipements sportifs dans les municipalités québécoises*. Montréal, INRS-Urbanisation, 1977, 154 pages.
28. TERMOTE, M. (1977). *Prévisions démographiques par province, 1972-2001, Hypothèses de migration et modèle de prévision*, 71 p. et 25 pages en annexe, mai 1977 (rapport de consultation pour Statistique Canada).
29. TERMOTE, M. et MATHEWS, G. (avec la collaboration de Hadj Benyahia). *L'impact de l'immigration internationale sur la croissance économique à long terme du Québec, 1951-1974*. Étude no 3 du rapport soumis au ministère de l'Immigration du Québec, L'immigration et l'économie du Québec, sous la direction de Mario Polèse, avril 1977.

C. Communications

1. DIVAY, G. (1976). *L'habitation peut-elle faire l'objet d'une politique québécoise?* Communication présentée à la session spéciale sur la situation et les politiques du logement au Canada, Association canadienne des géographes, 25e Congrès, Québec, 1976, Montréal, INRS-Urbanisation, 1976, 19 pages.
2. DIVAY, G. *La fusion et les perspectives d'avenir de l'administration municipale*. Communication présentée au colloque à Chicoutimi sur la restructuration municipale.
3. DIVAY, G. (1976). *Présentation générale des différents thèmes. Une politique du sol, pourquoi?* Québec, Association canadienne d'urbanisme, division du Québec, 1976, 19 p.
4. MATHEWS, G. (1977). *Le contrôle des loyers existant au Québec est économiquement justifié*. Communication au Congrès annuel de l'Association des économistes québécois, Montréal, avril 1977.
5. POLÈSE, M. (1976). *Le dilemme du développement régional au Québec: le rôle de Montréal*. Communication au colloque annuel de l'Association annuel de l'Association des sciences régionales de langue française, Université Laval, Québec, septembre 1976.

6. POLÈSE, M. (1977). *Les incidences économiques de l'immigration internationale au Québec: quelques résultats préliminaires*. Communication au Congrès annuel de l'Association des économistes québécois, Montréal, avril 1977.

7. POLÈSE, M. (1977). *La délimitation des zones d'influence des villes: problèmes de mesure et de conceptualisation*. Communication au Congrès sur la méthodologie de l'aménagement et du développement, Trois-Rivières, mai 1977, dans le cadre du Congrès annuel de l'ACFAS.

8. POLÈSE, M. (1976). *Une analyse des incidences régionales de la politique canadienne de l'immigration*. Communication présentée à la session plénière sur les politiques démographiques au Canada et au Québec, Association canadienne des géographes, 25e congrès, Québec, 1976. Montréal, INRS-Urbanisation, 1976, 18 pages.

9. TERMOTE, M. (1976). *Un modèle de prévision des flux migratoires inter-régionaux*. Communication présentée au colloque de démographie organisé par l'International Institute for Applied System Analysis, à Vienne, novembre 1976.



Université du Québec
Institut national de la recherche scientifique

INRS - SDIS



X0023919 6