

SEPTIEME RAPPORT ANNUEL
INRS-PETROLE
UNIVERSITE DU QUEBEC
1er juin 1978/31 mai 1979.

INRS
Eau, Terre et Environnement
SDIS

Auteur: INRS-Pétrole,
Destinataire: INRS,
Référence: Rapport Annuel.

TABLE DES MATIERES

PREFACE.	1
<u>CHAPITRE I:</u> RAPPORT D'ACTIVITES	2
I.I LA RECHERCHE	3
I.II L'ENSEIGNEMENT	8
I.III SERVICES-COLLABORATION-COOPERATION	9
I.IV PERSPECTIVES	10
I.V LISTE DES MEMBRES DU CENTRE	12
<u>CHAPITRE II:</u> OPERATION-INVESTISSEMENT-PERSONNEL	
II.I L'EVOLUTION DES REVENUS	13
II.II L'EVOLUTION DES INVESTISSEMENTS	13
II.III L'EVOLUTION DU PERSONNEL	17
<u>CHAPITRE III:</u> LA RECHERCHE	
III.I STRATIGRAPHIE SURFACE-SUBSURFACE	18
III.II SEDIMENTOLOGIE	21
III.III DIAGENESE-CATAGENESE ORGANIQUE ET MINERALE	27
<u>CHAPITRE IV:</u> ENSEIGNEMENT-COOPERATION-SERVICES	
IV.I L'ENSEIGNEMENT	33
IV.II COOPERATION	33
IV.III SERVICES	34
IV.IV SERVICE INFORMATIQUE	35
<u>CHAPITRE V:</u> LISTE DES PUBLICATIONS-COMMUNICATIONS	
LISTE DES PUBLICATIONS (avec jury)	37
LISTE DES COMMUNICATIONS	40
<u>CHAPITRE VI:</u> LISTE DES RAPPORTS INTERNES.	42

PREFACE

Au début de l'année fiscale 1978-79, paraissait le "Livre blanc" sur la politique énergétique québécoise: "Assurer l'Avenir". Le gouvernement y mentionnait entre autre que le niveau de la recherche atteint dans le domaine des hydrocarbures n'était pas suffisant et que seul le Centre INRS-Pétrole administrait quelques programmes existants dans ce domaine.

Malgré ce contexte, la Commission scientifique de l'institut soulevait la pertinence des travaux de l'équipe et remettait en cause l'existence même du centre.

En dépit des bouleversements qu'a provoqué l'étude de ce dossier, on peut affirmer que la dernière année fiscale fut un franc succès à tous les points de vue, tant sur le côté de la production scientifique que sur celui budgétaire.

Que tous ceux et celles, qui de près ou de loin ont participé à ce succès, trouvent ici l'expression de ma sincère gratitude.

Le Directeur du Centre,
Michel Desjardins.

CHAPITRE I
INRS-PETROLE
RAPPORT D'ACTIVITES
1978-1979.

Malgré les sérieuses préoccupations des membres du centre, provoquées par une étude sur la pertinence des orientations de leur recherche, on peut affirmer que la dernière année fiscale fut marquée par un net progrès dans les domaines de la recherche, de l'enseignement et de la coopération extérieure, le tout de pertinence socio-économique québécoise.

Les nombreuses subventions de recherche (CNRSG, EMR, FCAC) accordées ainsi que deux importants contrats de la Direction générale de l'énergie, non seulement ont permis de redresser de façon spectaculaire la situation financière du centre mais surtout ils attestent de la qualité et de la pertinence des travaux des chercheurs.

La présentation de nombreuses communications à des congrès et la publication de plusieurs articles dans des revues spécialisées sont aussi le témoignage de l'atteinte des objectifs que le centre s'était fixés en début d'année et qui faisaient partie du plan quinquennal de l'institut.

La participation des deux professeurs du centre au programme d'enseignement de la géologie à l'Université Laval et l'accueil de trois étudiants de l'Université McGill aux niveaux de la maîtrise et du doctorat con-

firmement que l'activité d'enseignement au centre devient de plus en plus importante.

Signalons aussi que les membres du centre ont pu, grâce à la collaboration du ministère des Affaires intergouvernementales du Québec, continuer leurs projets de coopération scientifique avec l'Alberta, la Nouvelle-Ecosse, les Etats-Unis, la France et la Suisse.

Finalement, le potentiel analytique des laboratoires de l'INRS-Pétrole a été utilisé de façon encore plus intense par la communauté scientifique québécoise.

1. LA RECHERCHE.

Le centre a poursuivi, durant cette dernière année fiscale, ses objectifs de recherche fondamentale et appliquée pour répondre aux besoins économiques, sociaux et culturels du Québec. Les activités de recherche du centre ont été réalisées à l'intérieur des trois programmes suivants:

- 1) STRATIGRAPHIE SURFACE-SUBSURFACE,
- 2) SEDIMENTOLOGIE,
- 3) DIAGENESE-CATAGENESE ORGANIQUE ET MINERALE.

1) Stratigraphie surface-subsurface.

En plus de poursuivre leurs études plus fondamentales sur la stratigraphie des sédiments du Québec, l'équipe a entrepris deux études ap-

pliquées importantes pour le compte de la Direction générale de l'énergie.

Dans la première, il s'agit d'un travail d'évaluation du potentiel réservoir dans la région des Basses-Terres du Saint-Laurent, en vue du stockage de gaz naturel. Plus de 85 puits de forages ont été étudiés et le rapport rendu public par le ministère des Richesses naturelles du Québec est illustré par une carte régionale des localisations, par deux coupes stratigraphiques et par une carte d'interprétation sismique pour la région de Bruyère. L'étude de l'INRS-Pétrole a montré que, sans éliminer complètement cette région, les possibilités de stockage de gaz naturel sont très limitées.

La deuxième étude a consisté en l'analyse en laboratoire d'environ 500 échantillons de terrain en provenance de l'Ile d'Anticosti. Ces travaux dépassaient quelque peu le cadre uniquement stratigraphique et ont englobé aussi des analyses minéralogiques et de matière organique. Il s'insèrent dans un projet d'étude global de l'Ile d'Anticosti entrepris par la Direction générale de l'énergie. Les premiers résultats ont été présentés dans une communication au congrès de l'Association géologique canadienne en mai 1979 à l'Université Laval.

En biostratigraphie, le professeur A. Achab a poursuivi ses études palynologiques du Paléozoïque inférieur de l'Est du Canada, études financées par le CNRSG et le EMR. Ces études ont montré que certaines associations de chitinozoaires s'individualisent nettement et permettent des corrélations entre l'Ile d'Anticosti et les Basses-

Terres. Dans la région de Québec, les études ont permis de mettre en évidence des rapprochements entre la microfaune de la région de la ville de Lauzon et celle de Raymond à Lévis.

Mentionnons tout spécialement les travaux de l'équipe, sous la responsabilité administrative du Dr Ahab et financés par le FCAC; ces études palynologiques et de diagenèse-catagenèse organique et minérale des séries sédimentaires du Québec ont montré que différentes unités structurales pouvaient être, soit individualisées, soit séparées ou reconnues sur la base de critères catagénétiques tels que la coloration de la matière organique, le pouvoir réflecteur des matières organiques et la minéralogie des argiles.

2) Sédimentologie.

En sédimentologie, M. A. Chagnon, en coopération avec M. J. Brun du ministère des Richesses naturelles, a complété la première phase d'un projet sur l'étude des horizons de métabentonites dans les Groupes de Black River et du Trenton des Basses-Terres du Saint-Laurent. Ces métabentonites constituent des lits marqueurs qui faciliteront les études stratigraphiques, notamment en subsurface. Le projet a abouti à une publication dans le Journal canadien des sciences de la Terre. M. J. Renaud, en coopération avec le professeur Reinson de l'Atlantic Geoscience Centre, a démarré une étude sur l'exoscopie des quartz d'échantillons en provenance d'environnements du domaine parallique de l'Est du Canada et de la Côte du Labrador.

En coopération avec le Dr J. Esquevin de la Société nationale Elf-Aquitaine (France), M. A. Chagnon a poursuivi son étude sur la néoformation de minéraux phyllosilicatés dans des roches poreuses des Basses-Terres du Saint-Laurent. Cette étude est d'une très grande importance, puisqu'elle tend à résoudre, ou du moins à expliquer, le problème du manque de perméabilité dans les roches réservoirs de cette région. Il est prévu que ce projet de coopération aboutisse à une publication conjointe en 1980.

3) Diagenèse-catagenèse organique et minérale.

Plusieurs projets ont atteint leurs objectifs durant cette dernière année fiscale. Mentionnons tout particulièrement un projet d'équipe qui a consisté en une compilation-corrélation des principaux indicateurs thermiques des séquences sédimentaires. Cette synthèse, acceptée pour publication dans l'"American Association of Petroleum Geologists", apporte pour contribution originale un parallélisme entre l'évolution des paramètres des gaz adsorbés et ceux des kérogènes, des bitumes et des argiles.

Les travaux sur les matières organiques dispersées (M.O.D.) dans les sédiments et les roches sédimentaires ont également permis de mettre en évidence une inter-relation entre le contenu en carbone organique total d'une roche sédimentaire et son milieu de dépôts. Ces résultats ont déjà fait l'objet d'une communication par R. Bertrand au Congrès géologique du Canada (mai 1979) et ils

seront soumis pour publication dans la revue *Journal canadien des sciences de la Terre*

En coopération avec des chercheurs français et suisses (B. Kubler, J.L. Pittion, J. Charollais et M. Weidman), le professeur Héroux a apporté une contribution importante à une étude sur le pouvoir réflecteur dans les roches du Jura (Suisse occidentale et Haute-Savoie). Cette étude a montré que l'on peut mieux situer les relations entre les phases de métamorphisme et celles de déplacement des unités tectoniques par l'application de l'une ou de l'autre de ces techniques. Cette étude a fait l'objet d'une publication dans la revue *Eclogae Geologicae Helvetiae*.

R. Bertrand, assisté du Dr Kubler (professeur invité à l'INRS-Pétrole) et du Dr Rashid (Atlantic Geoscience Centre), a entrepris une étude sur l'évaluation des gaz adsorbés C₁ à C₄ et les isomères du butane comme indicateurs de maturation thermique en offshore du Labrador.

Deux autres projets ont été subventionnés par le CRSNG et le FCAC dans le cadre de ce programme. L'un d'eux concerne la signification de la réflectance sur kérogène par comparaison diagenèse-catagenèse organique et minérale pour application aux séries du Paléozoïque inférieur et moyen. L'autre projet vise à reconnaître les zones de formation à hydrocarbures atteintes tant dans une séquence cénozoïque de l'offshore du Labrador que dans une séquence du Paléozoïque inférieur et moyen des Basses-Terres du Saint-Laurent.

Des travaux complétés, il s'avère que l'offshore présente les zones de maturation thermique suivantes: gaz secs biogéniques, zone sté-

rile, gaz humides supérieurs et début de la fenêtre à huile potentielle (F.H.P.) alors que l'onshore indique les zones de la fin de la F.H.P. et des gaz à condensats et secs inférieurs. Quoiqu'il subsiste encore une incertitude quant à la nature de la M.O.D., il a toutefois été montré que l'onshore prédomine en kérabitude de type "vitrite like" (réservoir bitumen!) alors que l'offshore recèle des charbons, des phyrogènes et des amorphogènes. Ces travaux feront l'objet de deux publications d'ici la fin de l'année en cours.

II. L'ENSEIGNEMENT.

L'INRS-Pétrole n'a pas de programmes formels d'enseignement, mais, toutefois, ses activités dans ce domaine deviennent de plus en plus importantes. Ainsi, durant la dernière année fiscale, les professeurs Achab et Héroux ont donné des cours de géologie à l'Université Laval. Dans le cas du cours de géologie du pétrole, les étudiants de Laval ont effectué une partie de leurs travaux pratiques dans les laboratoires du centre.

En coopération avec MM. les professeurs Hesse et Jones de l'Université McGill, l'INRS-Pétrole a accueilli trois étudiants qui poursuivent leurs travaux de maîtrise et de doctorat dans nos laboratoires. Ils sont sous la responsabilité conjointe des professeurs des deux institutions ainsi que de M. A. Chagnon, agent de recherche à l'INRS-Pétrole. Encore une fois, dans ce domaine les objectifs de pertinence québécoise ont été pleinement réalisés. Tout indique que cette acti-

tivité d'enseignement et de formation continuera d'occuper une place importante parmi les tâches des membres du centre.

III. SERVICES - COLLABORATION - COOPERATION.

Le niveau d'activité dans ces domaines a continué durant l'année 1978-79 à occuper une place relativement importante au centre.

Que ce soit avec le Département de géographie de l'Université de Montréal pour ce qui est des travaux de M. J. Renaud en exoscopie du quartz, que ce soit avec l'Université de Sherbrooke pour les travaux de M. Héroux sur les tourbières, l'INRS-Pétrole a accepté de collaborer de façon intense avec différents organismes québécois, canadiens et étrangers. Cette collaboration est allée de l'étude d'un simple échantillon jusqu'à l'attaque globale d'une synthèse de région géologique.

Sans en faire une liste exhaustive, mentionnons que des projets de coopération, de service et de collaboration ont été, soit démarrés ou terminés avec les organismes suivants:

- Iron Ore Company of Canada,
- Consultants BMJ Inc.,
- Le ministère des Transports du Québec,
- Le Département des mines de la Nouvelle-Ecosse,
- L'Atlantic Geoscience Centre,

- L'Institut de géologie pétrolière de Calgary,
- L'Université de Neuchatel,
- L'Institut français du pétrole,
- L'Université de Bordeaux.

Tout particulièrement, soulignons aussi que le laboratoire de microscopie électronique du centre a offert plus de 400 heures de services compétents à la communauté scientifique québécoise.

L'INRS-Pétrole a toujours considéré que de rayonner à l'extérieur du Québec était un des objectifs poursuivis dans le domaine de la coopération. On peut affirmer que cet objectif a été atteint avec satisfaction. Quant à la collaboration et aux services à la recherche, les nombreux organismes ayant fait appel à nos compétences témoignent que là aussi, les objectifs ont été atteints.

IV. PERSPECTIVES.

L'année 1978-79 a été pour les chercheurs du centre une des plus productives, si l'on considère que l'équipe a de plus participé de façon intense à l'étude sur la pertinence des orientations de recherche du groupe.

Le Conseil d'administration de l'institut a demandé à l'INRS-Pétrole de produire, pour octobre 1979, un mémoire sur ses orientations futures de recherche.

Dans un esprit de concertation et de collaboration et à l'initiative de l'INRS-Pétrole, un Comité visiteur, composé des membres suivants:

Dr Chandler de la Commission géologique du Canada,

Dr M. Desjardins de l'INRS-Pétrole,

Dr B. Kubler de l'Université de Neuchatel, (Suisse),

Dr B. Skidmore du ministère des Richesses naturelles du Québec a visité plus d'une douzaine d'organismes québécois impliqués dans la recherche en géologie sédimentaire. Le rapport du Comité visiteur fera partie du mémoire que le centre remettra au Conseil d'administration.

Sans présumer de la décision du conseil, on peut déjà affirmer que le principe général de garder les excellents acquis et de possiblement réorienter les efforts vers des recherches englobant aussi la minéralisation sédimentaire sont des solutions pouvant être retenues pour le futur. Pour ce faire, un effort additionnel de planification des ressources devra être fait.

V. LISTE DES MEMBRES DU CENTRE.

Directeur : Desjardins, Michel,

Professeurs : Achab, Aïcha,
Héroux, Yvon,

Professeurs invités : Kubler, Bernard,
Sikander, Akim,

Agents de recherche : Bertrand, Rudolf,
Chagnon, André,
Renaud, Jean,

Techniciens : Bérubé, Jean-Claude,
Dessúreault, René,
Gosselin, Réal,
Greendale, Marc,
Hébert, André,
Houde, Yvon,
Ricbourg, Jean-Pierre,

Personnel de bureau : Dubé, Luce,
Michard, Lise,
Théroux, Carole,

Etudiants-stagiaires: Ogunyomi, Benga,
Prasad, Sach,
Schafiul, Islam.

CHAPITRE II
INRS-PETROLE
OPERATION-INVESTISSEMENT-PERSONNEL
1978-1979.

I. L'EVOLUTION DES REVENUS.

La figure 1, p. 14, montre l'évolution des revenus du centre depuis sa création. Notons pour la dernière année une augmentation sensible des revenus en provenance de contrats. Elle est due principalement à deux contrats importants en provenance de la Direction générale de l'énergie. La faible augmentation des montants de subvention peut s'expliquer par le départ d'un des professeurs du centre.

Les dépenses d'opération s'élevant à \$498,000., l'INRS-Pétrole a donc présenté un budget avec un surplus de \$44,000.

II. L'EVOLUTION DES INVESTISSEMENTS.

La figure 2, p. 15, montre l'évolution des investissements du centre depuis sa création. Les laboratoires sont maintenant équipés pour près de \$825,000. d'appareils sophistiqués.

En plus de servir la recherche, ces équipements permettent aux chercheurs du centre ainsi qu'à plusieurs de la communauté scientifique québécoise, de se maintenir à la fine pointe du progrès. Durant la dernière année fiscale, nous avons continué de partager avec

FIGURE 1

EVOLUTION DES REVENUS D'OPERATION (\$ 000)

<u>Années</u>	<u>Subvention MEQ</u>	<u>Contrats</u>	<u>Autres subventions</u>	<u>Total</u>
1972-73	119	64	-	183
1973-74	180	177	-	357
1974-75	237	145	7	391
1975-76	294	84.3	11.7	390
1976-77	312	36	34	382
1977-78	345	25	67	437
1978-79	379	92	71	542

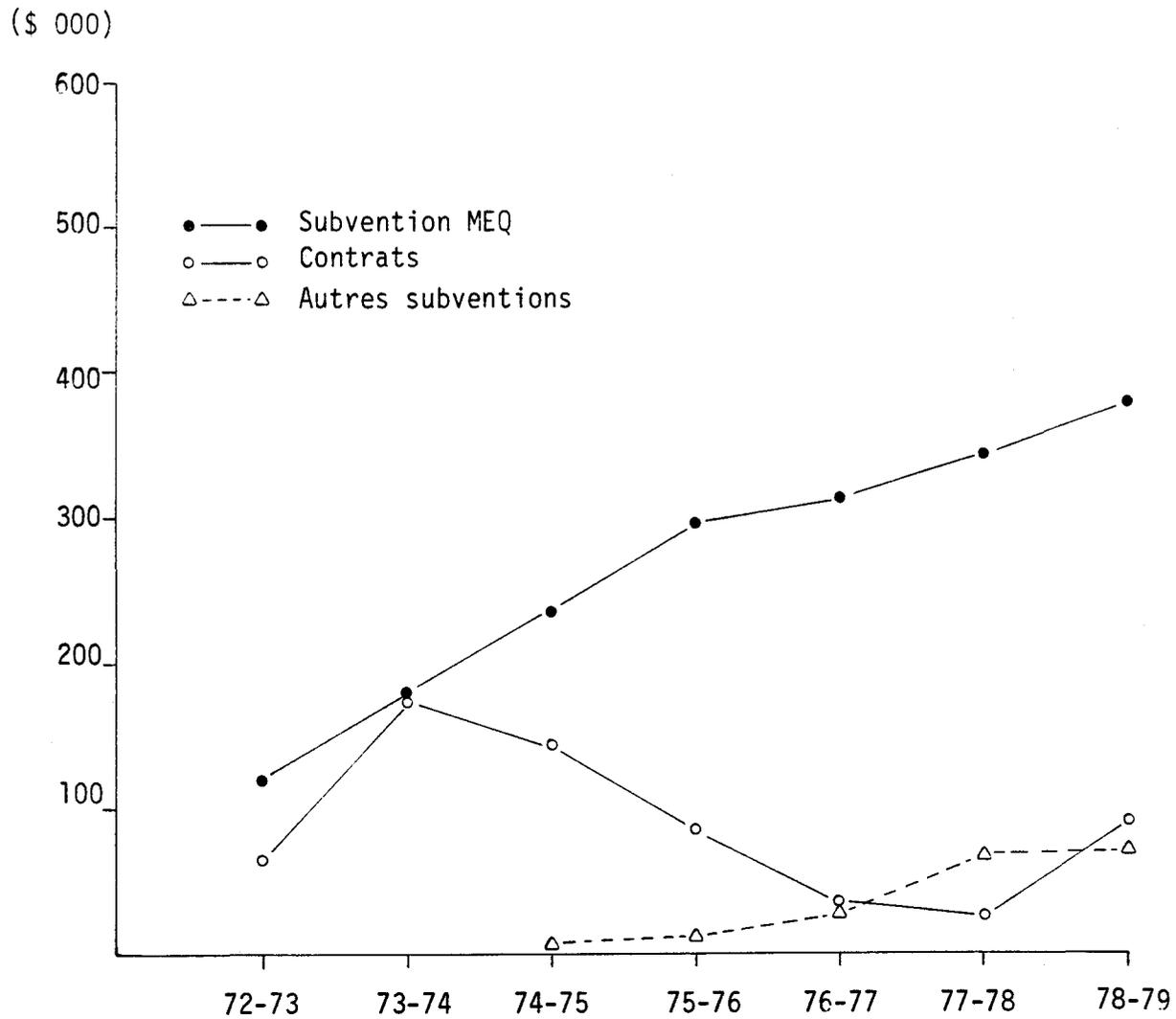
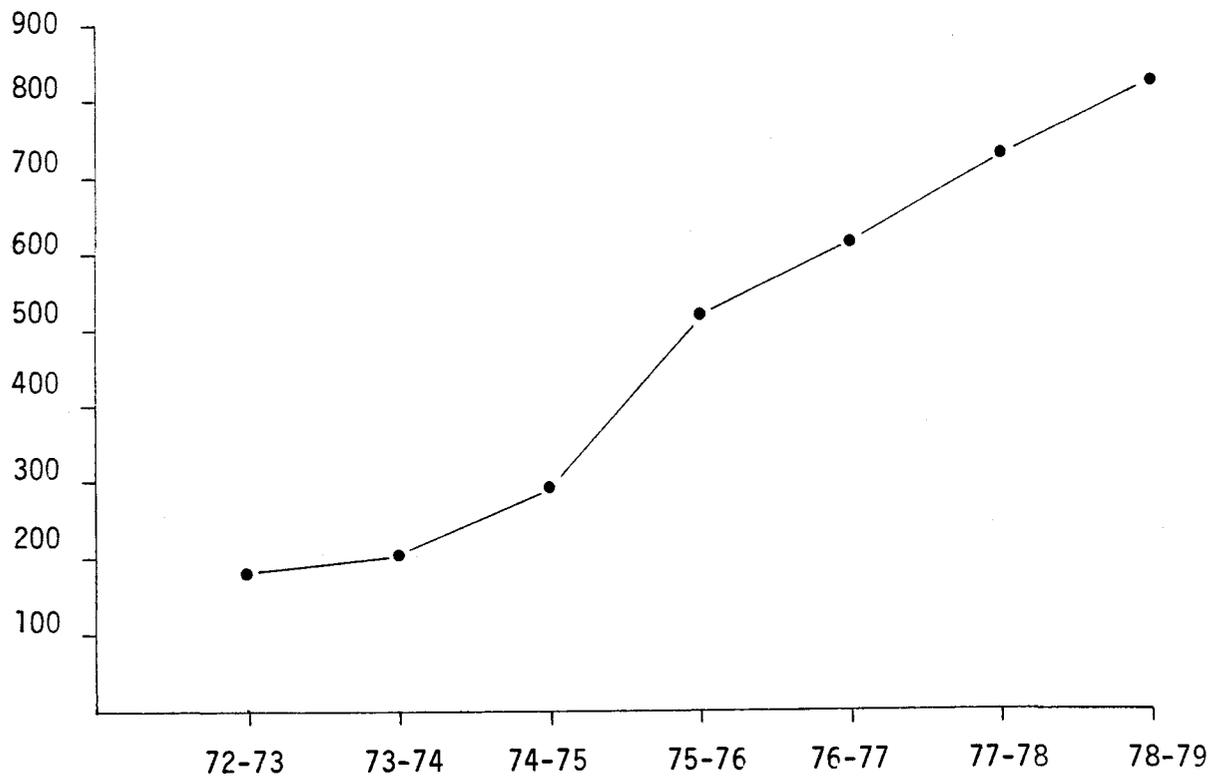


FIGURE 2

EVOLUTION DES REVENUS D'INVESTISSEMENT (\$ 000)

<u>Années</u>		<u>Total</u>
1972-73	\$182.0	182.0
1973-74	21.9	203.9
1974-75	88.4	292.3
1975-76	227.0	519.3
1976-77	94.0	614.3
1977-78	114.0	728.3
1978-79	96.0	824.3



Les laboratoires du CRM du MRNQ, l'équipement de diffraction des Rayons-X nécessaire à nos travaux de minéralogie des argiles.

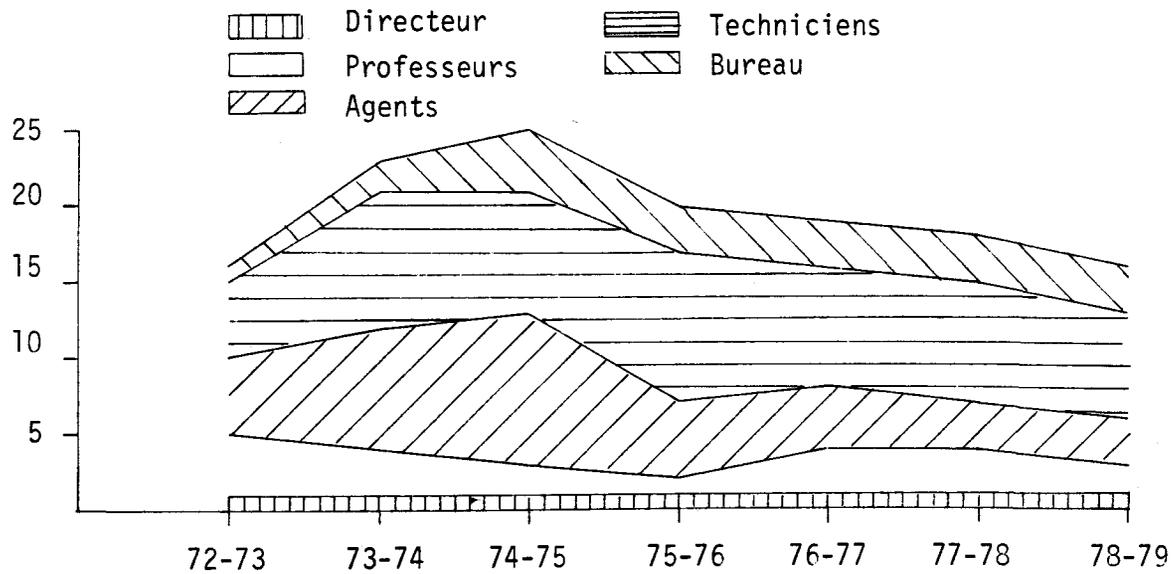
III. L'EVOLUTION DU PERSONNEL.

Sur la figure 3, p. 17, nous retrouvons l'histoire de l'évolution du personnel à l'INRS-Pétrole.

Le départ du professeur J. Utting ainsi que celui de Mlle N. Boutet mutée à l'INRS-Education a réduit à 16 le nombre de membres de l'équipe. Le centre est conscient qu'il faut étoffer le groupe et a suggéré dans un mémoire d'orientations d'augmenter le nombre de professeurs à 5 (incluant le directeur). Pour ce faire, le Conseil d'administration devra accorder un développement prioritaire à l'INRS-Pétrole.

FIGURE 3
EVOLUTION DU PERSONNEL

<u>Années</u>	<u>Total</u>	<u>Directeur</u>	<u>Professeurs</u>	<u>Assistants Agents et Associés de recherche</u>	<u>Techniciens</u>	<u>Bureau, Aide- techniques</u>
1972-73	16	1	4	5	5	1
1973-74	23	1	3	8	9	2
1974-75	25	1	2	10	8	4
1975-76	20	1	1	5	10	3
1976-77	19	1	3	4	8	3
1977-78	18	1	3	3	8	3
1978-79	16	1	2	3	7	3



CHAPITRE III
INRS-PETROLE
LA RECHERCHE
1978-1979.

3.1 STRATIGRAPHIE SURFACE-SUBSURFACE. (définition du programme).

Ce programme vise à une reconnaissance des associations palynologiques (Spores, Acritarches, Chitinozoaires) caractéristiques des différentes formations paléozoïques du Québec et du Canada.

Durant cette année, l'étude des chitinozoaires ordoviciens a été l'activité principale du programme.

L'analyse des assemblages des terrains ordoviciens des environs de la ville de Québec (Trémadoc-Arenig) ainsi que ceux de l'île d'Anticosti (Caradoc-Ashgill) nous a permis de progresser dans la mise au point d'une échelle palynostratigraphique de ce système. De plus, une étude, en vue de localiser des sites favorables de stockage des hydrocarbures dans les Basses-Terres du Saint-Laurent, a été réalisée pour la Direction générale de l'énergie.

Description des projets.

TITRE 1 : Etude des chitinozoaires de l'Ordovicien inférieur et
moyen de la province de Québec.

Participant : A. Achab.

Description : Durant cette année, les études ont essentiellement porté sur l'Ordovicien inférieur des environs de la ville de Québec et de Terre-Neuve. Les échantillons analysés appartiennent au Trémadoc (Formation de Lauzon, St-Michel de Bellechasse), à l'Arenig (Formation de Lévis, Groupe de Cow Head), au Llanvirn (West Bay Centre Quarry, Port au Port) et au Llandeilo Caradoc (Formation de Lourdes, Formation de la ville de Québec).

Les assemblages de chitinozoaires mis en évidence permettent de tracer les premières lignes d'une zonation.

Financement : CRSNG.

Durée : un an.

Publications: voir liste des publications no. 1 et 4.

TITRE 2 : Etude palynologique du Paléozoïque inférieur de l'Est du Canada et des Iles de l'Arctique.

Participant : A. Achab.

Description : Une synthèse des résultats acquis à ce jour lors de l'étude des chitinozoaires de l'Ordovicien moyen et supérieur a été réalisée. Ces résultats concernent essentiellement les strates de l'Ile d'Anticosti et des Basses-Terres du Saint-Laurent et couvrent l'intervalle compris entre la zone N. gracilis et la zone C. prominens elongatus.

Financement : EMR.

Durée : un an.

Publications: voir liste des publications no. 2 et 15.

TITRE 3 : Etudes palynologique et de diagenèse (organique et minérale) des séries sédimentaires du Québec.

Participants : A. Achab, R. Bertrand, A. Chagnon et Y. Héroux.

Description : Ce projet d'équipe a pour but d'une part, des études stratigraphiques, et d'autre part, des études de diagenèse.

Les études stratigraphiques englobent les analyses palynologiques et celles de minéralogie des argiles. Elles ont pour but de mettre en évidence des assemblages de microfossiles ou des repères minéralogiques qui serviront comme outils de corrélations.

La partie diagenèse vise pour l'instant, essentiellement une comparaison entre les échelles de maturation thermique tant minérales qu'organiques.

Des comparaisons sont ainsi établies entre la coloration des microfossiles, le pouvoir réflecteur, les gaz adsorbés et les paragenèses argileuses.

Financement : FCAC, Subvention EQ 1124.

Durée : un an.

Publications: voir liste des publications no. 5, 8, 9, 10, 15, 20, 21 et 22.

TITRE 4 : Stockage Basses-Terres du St-Laurent.

Participants: R. Bertrand, M. Desjardins, Y. Héroux.

Description : Analyse de 85 forages de la région des Basses-Terres du St-Laurent pour en évaluer son potentiel réservoir en vue du "stockage" du gaz naturel.

Financement : D.G.En. (M.R.N.Q.).

Durée : le projet est terminé.

Publications: MRNQ. DP 669.

3.2 SEDIMENTOLOGIE. (définition du programme).

Ce programme est principalement axé sur les bassins sédimentaires d'âge Paléozoïque du Québec. L'INRS-Pétrole s'est, jusqu'à

présent, préoccupé des 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).

D'autre part, nous avons attaqué un problème de calibration de l'Exoscopie du quartz avec des collaborateurs des universités du Québec et, pour la première fois, avec l'intérêt et l'appui financier du Ministère fédéral de l'Energie, des Mines et des Ressources.

Description des projets.

TITRE 5 : Etudes pétrographique, minéralogique, organique et biostratigraphique d'échantillons de terrain de l'Ile d'Anticosti.

Participants : A. Achab, R. Bertrand, A. Chagnon, et Y. Héroux.

Description : Le rapport présente les résultats des analyses de laboratoire effectuées sur environ 500 échantillons de terrain de l'Ile d'Anticosti.

Les analyses de pétrographie, de minéralogie, de matière organique et de palynologie s'insèrent dans un projet d'étude géologique globale de l'Ile d'Anticosti du Ministère des Richesses Naturelles.

Financement : MRNQ, (Direction Générale de l'Energie).

Durée : le projet est terminé.

Publications: MRNQ. DP (à venir).

TITRE 6 : Etude des bentonites des Basses-Terres.

Participants: J. Brun et A. Chagnon.

Description : Etude de la minéralogie de niveaux de bentonites (cendres volcaniques altérées) dans les groupes de Black River et Trenton des Basses-Terres du St-Laurent. En collaboration avec Joël Brun du Ministère des Richesses Naturelles du Québec.

Financement: Institutionnel, MRNQ.

Durée : le projet est terminé.

Publications: voir liste des publications no. 9.

TITRE 7 : "Exoscopy, (study of superficial features) of quartz sand grains from actual environments as a tool for interpreting ancient sedimentary environments".

Participants: G. Reinson et J. Renaud.

Description : Etude exoscopique de 25 échantillons en provenance de l'estuaire du Miramichi et de la côte du Labrador et corrélation des données obtenues avec l'information géologique existante dans le but de calibrer la méthode.

Financement : Ministère fédéral de l'Energie Mines et Ressources.

Durée : une année ou plus, suivant les résultats.

Publications: à venir.

TITRE 8 : Détermination paléogéographique à partir de l'examen exoscopique de grains de quartz sédimentaires.

Participant : J. Renaud.

Description : En 1977-78, plusieurs institutions extérieures au réseau de l'Université du Québec ont profité des programmes de collaboration qui leur sont offerts par l'Institut. Ainsi, l'Université de Montréal, par le biais de commandites, a bénéficié de la collaboration de l'Institut sur trois projets visant des reconstitutions paléogéographiques. Dans chaque cas, l'Exoscopie du quartz s'est avéré efficace au niveau des diagnostics. Par ailleurs, des consultations ad hoc ont été accordées à l'Hydro-Québec, l'Université d'Aarhus du Danemark et l'Université de Western Ontario.

Finalement, l'INRS-Pétrole a continué de supporter la recherche fondamentale en Exoscopie, en maintenant en vigueur deux projets servant entre autre à constituer un catalogue de base sur les exocaractères des quartz.

Financement : Université de Montréal, Hydro-Québec, UQAM, INRS-Pétrole.

Durée : le projet est terminé.

Publications: rapports de projets.

TITRE 9 : Exoscopie de dix (10) échantillons en provenance des sables bitumineux de l'Alberta.

Participant : J. Renaud.

Description : La géologie des sables bitumineux de l'Alberta étant très bien documentée, nous avons profité de l'offre de l'Alberta Research Council d'étudier ensemble les résultats d'une étude exoscopique de dix (10) échantillons afin de mesurer la corrélabilité des deux types de résultats.

Financement : Alberta Research Council, INRS-Pétrole.

Durée : une année ou plus, suivant les résultats.

Publications: à venir.

TITRE 10 : Le carbone organique, indicateur de paléoenvironnements.

Participants: R. Bertrand et Y. Héroux.

Description : Signification des matières organiques dispersées dans les roches sédimentaires comme outil sédimentologique et tectonique.

Financement : FCAC, EQ 1124.

Durée : fin 1980.

Publications: voir liste de publications no. 5 et 20.

3.3 DIAGENESE CATAGENESE ORGANIQUE ET MINERALE. (définition du programme).

: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 paramètre tant minéraux qu'organiques pour diagnostiquer cette évolution thermique confèrent à ces travaux une applicabilité "universelle" dans le temps et l'espace tant pour l'exploration des combustibles fossiles que pour l'étude des bassins sédimentaires en général.

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 quatre (4) projets:

- 1) compilation et corrélation des indicateurs thermiques;
- 2) diagenèse des séries carbonatées des Basses-Terres du St-Laurent et terrigènes de l'offshore de l'Est Canadien;
- 3) étude de la diagenèse à partir des gaz adsorbés dans sept puits des côtes du Labrador;
- 4) projet de collaboration avec l'Université de Sherbrooke pour l'étude des tourbes.

Description des projets.

TITRE 11 : Comparaison des principaux indicateurs thermiques.

Participants: R. Bertrand, A. Chagnon et Y. Héroux.

Description : Une synthèse des différents paramètres utilisés pour déterminer le degré d'évolution thermique des sédiments a été réalisée.

Durée : le projet est terminé.

Publications: voir liste des publications no. 10.

Financement : CRSNG, FCAC, Institutionnel.

TITRE 12 : Etude des kérogènes et des argiles.

Participant : Y. Héroux.

Description : Signification de la réflectance sur kérogènes par comparaison diagénèse-catagénèse minérale et organique pour application aux séries du Paléozoïque inférieur et moyen en tant que roche-mère.

Financement : CRSNG A-4251.

Durée : fin 1980.

Publications: voir liste des publications no. 6, 11, 20 et 23.

TITRE 13 : Diagenèse des carbonates des Basses-Terres du St-Laurent.

Participants: A. Achab, R. Bertrand, A. Chagnon, Y. Héroux, et L. Humbert (Université de Bordeaux).

Description : Etude comparative de la diagenèse des carbonates, de la matière organique et des argiles dans plusieurs sections des Basses-Terres du St-Laurent pour l'intervalle stratigraphique Beekmantown - Trenton.

Financement : INRS-Pétrole, MAIQ.

Durée : ce projet a été suspendu entre 78-79, mais sera repris en 79-80. Début juin 1976, fin 1980.

Publications: en préparation.

TITRE 14 : Notre-Dame du Bon Conseil.

Participant : Y. Héroux.

Description : Déterminer l'état de maturation thermique de la séquence de roche sédimentaire traversée par le forage Notre-Dame du Bon Conseil. Ce forage, implanté dans le domaine géologique des Basses-Terres du St-Laurent, s'inscrit dans le programme d'exploration pétrolière de SOQUIP.

Financement : SOQUIP.

Durée : le projet est terminé.

Publications: rapport confidentiel.

TITRE 15 : Etude de réservoirs dans le Potsdam.

Participants: A. Chagnon, J. Esquevin (SNEAP).

Description : Etude des néoformations de micas dans les grès du Potsdam. Etudes minéralogique et radiométrique (datation) de micas d'origine plus récente que la roche hôte et qui dans plusieurs cas colmatent la porosité de cette roche.

Financement : Institutionnel et MAIQ.

Durée : fin 1980.

Publications: à venir.

TITRE 16 : Etude des gaz adsorbés de la plate-forme côtière du Labrador.

Participants: R. Bertrand, M. Desjardins, B. Kubler (Univ. Neuchatel).

Description : cette étude vise à évaluer la maturation thermique des séquences traversées en sondages, par l'examen des gaz adsorbés et du carbone organique total. On cherche aussi à quantifier les influences de la lithologie sur ces gaz. Les données sont traitées par des méthodes statistiques à variables multiples.

Financement : CNRC, EMR, FCAC, Univ. Neuchatel et MAIQ.

Durée : début 1975, fin 1980.

Publications: voir liste des publications no. 7.

TITRE 17 : Tourbières du Québec.

Participants: Y. Héroux, (E. Chornet et N. Kalkreuth, Université de Sherbrooke).

Description : Analyse des tourbes d'Anticosti et des Basses-Terres du St-Laurent pour en établir leur composition, leur état d'évolution et leur affinité génétique dans un processus de gazéification.

Financement : Institutionnel.

Durée : indéterminée.

Publications: à venir.

CHAPITRE IV
INRS-PETROLE
ENSEIGNEMENT-COOPERATION-SERVICES
1978-1979.

I. L'ENSEIGNEMENT.

L'INRS-Pétrole n'a pas de programmes formels d'enseignement mais, toutefois, ses activités dans ce domaine deviennent de plus en plus importantes. Ainsi, durant la dernière année fiscale, les professeurs Achab et Héroux ont donné des cours de géologie à l'Université Laval. Dans le cas du cours de géologie du pétrole, les étudiants de Laval ont effectué une partie de leurs travaux pratiques dans les laboratoires du centre.

En coopération avec MM. les professeurs Hesse et Jones de l'Université McGill, l'INRS-Pétrole a accueilli trois étudiants qui poursuivent leurs travaux de maîtrise et de doctorat dans nos laboratoires. Ils sont sous la responsabilité conjointe des professeurs des deux institutions ainsi que de M. A. Chagnon, agent de recherche à l'INRS-Pétrole. Encore une fois, dans ce domaine les objectifs de pertinence québécoise ont été pleinement réalisés. Tout indique que cette activité d'enseignement et de formation continuera d'occuper une place importante parmi les tâches des membres du centre.

II. COOPERATION.

En coordination avec la Direction Générale de la Coopération Internationale et la Direction Générale des Relations Fédérales Provin-

ciales du Ministère des Affaires Intergouvernementales, l'INRS-Pétrole a entrepris durant l'année fiscale 1978-79, plusieurs projets de coopération avec plusieurs organismes des provinces de l'Alberta, de la Nouvelle Ecosse et de l'Ontario ainsi qu'avec diverses institutions de la France et de la Suisse.

Ces divers projets vont de la simple mission de formation en passant par des missions exploratrices de coopération pour aller jusqu'à l'entreprise de projets communs de recherche reliés aux trois programmes du centre. Ils ont fait l'objet, soit de publications dans des revues spécialisées ou encore de rapports internes de l'INRS-Pétrole (voir rapports internes no. 117, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127 et 128).

III. SERVICES

L'INRS-Pétrole a obtenu en 1978/1979 une subvention de \$15,000. du Ministère de l'Education du Québec, programme "Formation des chercheurs et Action Concertée" comme participation au financement des opérations du laboratoire de microscopie électronique à balayage.

Grâce à cette subvention, le microscope électronique a été mis à la disposition d'une quarantaine de chercheurs de la communauté scientifique québécoise pour un total de 440 heures d'utilisation, et cela à des tarifs préférentiels. Ainsi, le microscope électronique à balayage a été utilisé par l'Université du Québec à Trois-Rivières et

à Rimouski, l'Université Laval, l'Université de Sherbrooke, l'Université McGill, l'Université Western Ontario, l'INRS-Eau, l'INRS-Océanologie et plusieurs autres organismes gouvernementaux, paragouvernementaux et privés (Ministère des Richesses Naturelles, Hôpital Laval, Centre Hospitalier de l'Université Laval, Cie Asbestos, ...).

En dehors des projets ci-haut mentionnés, il est utile de souligner l'utilisation des expertises de l'INRS-Pétrole en palynologie, en géologie des argiles et en exoscopie du quartz par divers organismes québécois et canadiens. (Département des Mines de la Nouvelle Ecosse, Alberta Research Council, Université de Montréal, Iron Ore Company, la société BMJ, le CRM du MRNQ, Hydro-Québec, MTQ etc...).

En documentation, l'INRS-Pétrole n'a pu continuer ses efforts pour compléter son fichier BADADUQ et ceci dû au départ de notre bibliothécaire.

IV. SERVICE INFORMATIQUE.

Ce service a, cette année, essentiellement participé à des projets commandités ou de recherche sur la diagénese et la sédimentologie organique-minérale. Plusieurs publications en préparation comportent une part importante, souvent essentielle de traitements statistiques qui ont été faits par ce service. Il a aussi manipulé plus de la moitié des données incluses dans les contrats de service de l'année.

Mentionnons en particulier la participation de M. R. Bertrand à un comité inter-centre sur l'étude des méthodes statistiques. De plus, en collaboration avec l'INRS-Eau, une étude mathématique de comparaison de méthodes de mesures d'empoussiéragé dans l'industrie de l'amiante a été effectuée pour la Société Asbestos Corporation.

CHAPITRE V
INRS-PETROLE

LISTE DES PUBLICATIONS-COMMUNICATIONS-RAPPORTS.
1978-1979.

LISTE DES PUBLICATIONS (avec jury).

1. ACHAB, A. (sous presse) Chitinozoaires de l'Arenig inférieur de la Formation de Lévis, Québec, Canada. Accepté pour publication, septembre 1979. Review of Paleobotany and Palynology. Y -
2. ACHAB, A. 1978. Les chitinozoaires de l'Ordovicien supérieur (Formations de Vauréal et d'Ellis Bay) de l'Ile d'Anticosti, Québec, Canada, Palynologia, num. extraord. 1, pp. 1 - 19. /
3. ACHAB, A. 1978. Chitinozoaires de la Formation de Vauréal et de la Formation de Macasty de l'Ile d'Anticosti, Québec. Review of Palaeobotany and Palynology. Vol. 25, no. 4, pp. 295 - 314. /
4. ACHAB, A. Chitinozoaires de niveaux attribués à Trémadoc à Lauzon et à Saint-Michel, Québec, Canada, (en revision) Can. Journ. Earth, Sciences. X
5. BERTRAND, R., et HEROUX, Y. Le carbone organique sur roche totale, indicateur de paléoenvironnements: deux applications, Jour. Canadien Sc. Terre (en préparation). X

6. BERTRAND, R., CHAGNON, A., HEROUX, Y., INRS-PETROLE, Québec, Canada; CONNAN, J. SNEA, Pau. France; KUBLER, B., Université de Neuchatel, Suisse; PITTION, J.L., C.F.P. Talence, France. Comparaison des outils les plus utilisés pour l'évaluation de la diagenèse-catagenèse: application à un forage de la plate-forme côtière du Labrador (en préparation). X
7. BERTRAND, R., KUBLER, B., et DESJARDINS, M. Interprétation des gaz adsorbés de sept (7) puits de la plate-forme côtière du Labrador comme indicateur de maturation thermique, par l'application de l'analyse factorielle des correspondances et celle des coefficients de corrélations partielles (en préparation). X
8. BERTRAND, R., ACHAB, A., CHAGNON, A., HEROUX, Y. Diagenèse des carbonates des Basses-Terres du Saint-Laurent, (en préparation). X
9. BRUN, J. et CHAGNON, A., 1979. Rock stratigraphy and clay mineralogy of volcanic ash beds from the Black River and Trenton Groups (Middle Ordovician) of Southern Quebec, Journal Canadien des Sciences de la Terre, Vol. 16, no. 7, p. 1499 - 1507. /
10. HEROUX, Y., CHAGNON, A., BERTRAND, R., 1979. Compilation and correlation of the major thermal maturation indicators: Am. Ass. Petrol, Geol., 63/12 (17) (Sous presse). —

11. KUBLER, B., HEROUX, Y., PITTION, J.L., CHAROLLAIS, J., WEIDMAN, M., 1979. Sur le pouvoir réflecteur de la vitrinite dans quelques roches du Jura, de la molasse et des nappes Préalpinæ, Helvétiques et Penniques (Suisse Occidentale et Haute-Savoie). *Eclogae Geologicae Helvetiae*, Vol. 73/2 (sous presse).
12. HEROUX, Y., DESJARDINS, M., 1979. Rapport sur les possibilités de "stockage" de gaz naturel dans la région des Basses-Terres du St-Laurent, Québec, Ministère des Richesses Naturelles, DP 669.
13. INRS-PETROLE 1978. Etudes pétrographique, minéralogique, organique et biostratigraphique d'échantillons de terrain de l'Ile d'Anticosti. MRN DP (à venir).

LISTE DE COMMUNICATIONS.

14. ACHAB, A., 1978. Les chitinozoaires de l'Ordovicien supérieur de l'Ile d'Anticosti, Québec, Canada, Abstract, Coloquio Internat. Palynologia, Léon, Espana, Septembre 1977, p. 7.
15. ACHAB, A., 1979. Zonation par les chitinozoaires de l'Ordovicien moyen et supérieur de l'Ile d'Anticosti, Abstract Annual Mettings GAC/MAC Vol. 4, p. 36.
16. ACHAB, A. 1980. Chitinozoaires de l'Ordovicien inférieur du Québec. Abstract Congrès géologique international Paris, juillet 1980.
17. ACHAB, A., JACOBSON, S. (en préparation). Acritarches de la zone à Dicellograptus complanatus de la Formation de Vauréal Anticosti, Québec. En préparation pour 5th International Palynological Conference Cambridge, juillet 1980.
18. ACHAB, A. MILLEPIED, P. (En préparation). Conochitina symmetrica Taxon guide de l'Arenig inférieur au Québec, au Sahara et en Australie occidentale. En préparation pour 5th International Palynological Conference, Cambridge, juillet 1980.
19. ACHAB, A. Chitinozoaires de l'Ordovicien inférieur du Québec. Abstract soumis au Congrès géologique International, Paris, juillet 1980.

20. BERTRAND, R., et HEROUX, Y., 1979. Matière organique, indicateur de paléoenvironnement et du potentiel roche-mère, (Résumé) Communication GAC/MAC, 23-25 mai 1979, Québec.

21. CHAGNON, A., 1979. Exemples d'évolution des minéraux des argiles en fonction de l'enfouissement. ASSOCIATION GEOLOGIQUE DU CANADA, réunion annuelle, mai 1979.

22. OGUNYOMI, B., HESSE, R., HEROUX, Y., CHAGNON, A., 1979. Thermal maturation of Lower Paleozoic shales in Northern Appalachian nappe structures around Quebec City, Canada.
Abstract à: Geol. Soc. Amer, Hershey, Pa. March 1979.
Am. Ass. Petr. Geol. Houston, April 1979.
Ass. Geol. Canada, Québec, Helderbert, 1979.

CHAPITRE VI
LISTE DES RAPPORTS INTERNES
1978-1979.

118. Proposition d'étude l'évaluation des Basses-Terres du St-Laurent (Québec) en tant que réservoir pour stockage des hydrocarbures.
- Auteurs: Yvon Héroux, Rudolf Bertrand, INRS-Pétrole,
Destinataire: M.R.N.Q.
Référence: Stockage des hydrocarbures.
119. Exemple d'application de l'analyse factorielle couplée à une analyse de grappe en géologie.
- Auteur: INRS-Pétrole/RB/lm,
Destinataire: Comité Statistique,
Référence: Rapport Interne.
120. Rapport de mission coopération franco-québécoise, INRS-Pétrole, du 19 juillet au 15 août 1978. Bernard Kubler.
- Auteur: B. Kubler, C.F.P.
Destinataire: Coopération franco-québécoise,
Référence: Rapport de mission.
121. Rapport de mission coopération franco-québécoise, INRS-Pétrole, du 19 septembre au 9 octobre 1978, Philippe Larqué.
- Auteur: Philippe Larqué.
Destinataire: Coopération franco-québécoise,
Référence: Rapport interne.

122. Stage d'exoscopie des quartz à l'INRS-Pétrole, du 30 octobre au 10 novembre 1978, Claude Gauthier.
Auteur: Claude Gauthier, Université Western Ontario,
Destinataire: Rapport interne,
Référence: Rapport de stage.
123. Rapport de mission coopération franco-québécoise, Paris - Valbonne - Grenoble, du 13 au 27 octobre 1978. Michel Desjardins.
Auteur: INRS-Pétrole/MD/lm,
Destinataire: Coopération franco-québécoise,
Référence: Rapport interne.
124. Stage de formation en exoscopie d'un candidat au Ph.D. de l'Université Western, Ontario, du 30 octobre au 10 novembre 1978. Jean Renaud.
Auteur: INRS-Pétrole/JR/lm,
Destinataire: INRS,
Référence: Rapport interne.
125. Rapport de mission coopération interprovinciale, Darmouth, Nouvelle-Ecosse, octobre 1978, Jean Renaud.
Auteur: INRS-Pétrole/JR/lm,
Destinataire: Coopération interprovinciale,
Référence: Rapport interne.
126. Rapport de mission, coopération interprovinciale, Calgary, Alberta, du 19 au 24 février 1979. André Chagnon et René Dessureault.
Auteur: INRS-Pétrole/AC/lm,
Destinataire: Coopération interprovinciale,
Référence: rapport interne.

127. Rapport de mission, coopération franco-québécoise, du 23 avril au 11 mai 1979, Strasbourg - Paris, Réal Gosselin.

Auteur: INRS-Pétrole/RG/lm,
Destinataire: Coopération franco-québécoise,
Référence: rapport interne.

128. Rapport de mission, coopération franco-québécoise, Paris - Strasbourg - Bordeaux, du 23 avril au 11 mai 1979. Nicole Boutet.

Auteur: INRS-Pétrole/NB/lm,
Destinataire: Coopération franco-québécoise,
référence: rapport interne.