

ORIGINAL

HUITIÈME RAPPORT ANNUEL

INRS-PÉTROLE

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

1er juin 1979/31 mai 1980

INRS  
Eau, Terre et Environnement  
SDIS

Auteur: INRS-Pétrole/lm 15.09.80

Destinataire: INRS

Référence: Rapport annuel

## TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE . . . . .	1
<u>CHAPITRE I:</u> RAPPORT D'ACTIVITÉS . . . . .	2
I.I LA RECHERCHE . . . . .	4
I.II L'ENSEIGNEMENT . . . . .	7
I.III SERVICES-COLLABORATION-COOPÉRATION . . . . .	8
I.IV LES PERSPECTIVES . . . . .	9
I.V LISTE DES MEMBRES DU CENTRE . . . . .	10
<u>CHAPITRE II:</u> OPÉRATION-INVESTISSEMENT-PERSONNEL . . . . .	11
ÉVOLUTION DES REVENUS D'OPÉRATION . . . . .	12
ÉVOLUTION DES REVENUS D'INVESTISSEMENT . . . . .	13
ÉVOLUTION DU PERSONNEL . . . . .	14
<u>CHAPITRE III:</u> LA RECHERCHE	
III.I ÉTUDES DES MATIÈRES ORGANIQUES, DES ARGILES ET DE LA PALYNOSTRATIGRAPHIE EN RELATION AVEC LE POTENTIEL EN COMBUSTIBLES . . . . .	15
III.II ÉTUDES DES PHASES ORGANIQUES ET MINÉRALES EN RELATION AVEC LA MINÉRALISATION DANS LES ROCHES SÉDIMENTAIRES AU QUÉBEC . . . . .	25
<u>CHAPITRE IV:</u> ENSEIGNEMENT-COOPÉRATION-SERVICES	
IV.I L'ENSEIGNEMENT . . . . .	30
IV.II COOPÉRATION . . . . .	31
IV.III SERVICES . . . . .	31
<u>CHAPITRE V:</u> LISTE DES PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS . . . . .	32
<u>CHAPITRE VI:</u> LISTE DES RAPPORTS INTERNES . . . . .	35

## PRÉFACE

La poursuite des travaux de recherche en stratigraphie, en sédimentologie et en diagenèse organique et minérale a contribué, durant la dernière année budgétaire, à accroître nos connaissances des bassins sédimentaires du Québec et de l'Est du Canada. Dans quelques cas, ces résultats ont été appliqués directement à l'exploration des hydrocarbures.

Le nouveau programme de recherche sur l'évolution des phases organiques et minérales en relation avec les dépôts de minéraux sédimentaires a débuté par quelques projets encore embryonnaires.

L'obtention de nombreuses subventions (CRSNG, EMR, FCAC) a permis de terminer l'année avec un surplus budgétaire.

Toutes ces réalisations sont le fruit du travail de l'équipe et de la coopération avec l'extérieur.

J'exprime ma sincère gratitude envers ceux et celles qui ont participé à ce succès.



Le directeur de l'INRS-Pétrole

Michel Desjardins

## CHAPITRE I

### RAPPORT D'ACTIVITÉS

En novembre 1979, le Conseil d'administration de l'Institut, après avoir étudié le mémoire d'orientations du groupe, confiait à la direction de l'INRS-Pétrole la responsabilité de préparer un mémoire de création de centre dont les orientations doivent tenir compte d'un programme de recherche en minéralisation dans les roches sédimentaires. Un délai de deux ans fut accordé pour accomplir cette tâche.

Suite à cette décision, les membres de l'INRS-Pétrole, tout en continuant leurs projets de recherche reliés à l'évaluation du potentiel en hydrocarbures des sédiments québécois, ont démarré de nouvelles activités dans le domaine de l'évolution des phases organiques et minérales reliée à la minéralisation sédimentaire au Québec.

Malgré ce surcroît de travail, les chercheurs du groupe ont pu mener à bien de nombreuses subventions (CRSNG, FCAC, EMR) et commandites de recherche attestant ainsi de la qualité et de la pertinence de leurs travaux. Il en est résulté, pour la troisième année consécutive, une amélioration soutenue de la situation financière de l'INRS-Pétrole.

Ces réalisations, à mon avis, témoignent de la tenacité et de la qualité des chercheurs qui, malgré la bataille qu'ils ont eu à livrer pour leur survie, ont réussi à émerger dans la communauté scientifique québécoise, canadienne et même étrangère.

Du côté publications et enseignement, l'année budgétaire 1979-80 fut aussi très active. Les deux professeurs de l'INRS-Pétrole ont participé au programme d'enseignement de la géologie à l'université Laval et ont accueilli trois étudiants de l'université McGill qui ont effectué leurs travaux de recherche pour la maîtrise et le doctorat en sciences de la Terre. Grâce à cette coopération avec nous, un premier étudiant de l'université McGill, M. O. Ogunyomi, s'est vu décerné le titre de Ph.D., après l'acceptation de sa thèse intitulée: "Diagenesis and deep-water deposits environments of Lower Paleozoic continental margin sediments in the Quebec City area, Canada". Le Professeur Héroux agissait alors comme membre du jury.

Grâce à la collaboration avec le ministère des Affaires intergouvernementales du Québec, de nombreux projets de coopération ont été continués et plusieurs ont abouti à des communications et publications avec des chercheurs de la France et de la Suisse.

Mentionnons finalement que, grâce à un potentiel analytique d'avant-garde et à la compétence des spécialistes sur place, plusieurs chercheurs de la communauté scientifique québécoise ont sollicité les expertises du centre dans les domaines reliés aux techniques de la microscopie électronique à balayage, des rayons-X, de la fluorométrie et pétrographie de la matière organique. Ces services ont été utilisés par de multiples organismes et universitaires et gouvernementaux du Québec. À quelques reprises, l'industrie privée a aussi utilisé ces expertises.

## I.I LA RECHERCHE

Tenant compte des vœux du Conseil d'administration de l'Institut quant au démarrage d'un nouveau programme de recherche, dès novembre 1979 tous les projets exécutés au centre ont été regroupés dans les deux programmes suivants:

- 1) Études des matières organiques, des argiles et de la palynostratigraphie en relation avec le potentiel en combustibles;
- 2) Études des phases organiques et minérales en relation avec la minéralisation dans les roches sédimentaires au Québec.

Le premier programme, au 31 mai 1980, était bien entendu à l'état embryonnaire. Toutefois, en collaboration avec l'université de Montréal et l'université du Québec à Chicoutimi, deux projets ont été démarrés. Dans le premier cas, il s'agit d'une étude des matières organiques dispersées dans les roches métamorphiques de la partie sud-ouest du canton Clairry, Abitibi, Québec. Les résultats préliminaires sont encourageants et laissent entrevoir que ce genre d'étude pourrait apporter des explications supplémentaires à la minéralisation volcano-sédimentaire dans des roches aussi vieilles que  $2.5 \times 10^9$  années. Ces premiers résultats réalisés grâce à la collaboration du département de Géologie de l'université de Montréal (J. Lajoie) se poursuivront si un échantillonnage adéquat est réalisé.

Dans le deuxième cas, en collaboration avec l'UQAC, nous avons entrepris un projet intitulé: "Potentialité métallogénique des schistes carbonés et des roches volcano-sédimentaires associées". Ce projet fait partie d'une problématique spécifique de recherche à l'UQAC, c'est-à-dire le transport et la concentration de matériel par les fluides diagénétique, hydrothermal et métamorphique et leur relation avec la métallogénie.

La première phase du projet consiste à établir la typologie et la répartition des éléments (matière organique, argiles, éléments-traces, etc. ...) dans le shale noir. Par la suite, sera examiné le rôle possible de ces éléments dans divers processus métallogéniques reliés au volcanisme et au métamorphisme régional et leur typologie physico-chimique comme indicateur de ces processus. Ceci pourrait avoir une application directe en prospection pour les méthodes litho-géochimiques ou comme métallotectes.

Finalement, nous avons entrepris une étude sur les altérations argilitiques reliées au métamorphisme ayant produit des skarns susceptibles de contenir des minéralisations en Gaspésie. C'est un projet de thèse de maîtrise d'une étudiante de l'université McGill. Il est sous la direction du Professeur Jones assisté de M. A. Chagnon de l'INRS-Pétrole.

L'embauche de professeurs dans le domaine de la minéralisation sédimentaire devrait faire évoluer ce premier programme vers des projets occupant une partie importante des activités des chercheurs du centre.

Dans le deuxième programme, plusieurs projets démarrés l'an dernier ont été terminés alors que d'autres se poursuivent intensément.

Le Professeur Achab a poursuivi ses études de palynologie sur les chitinozoaires de l'Ordovicien du Québec. Les résultats obtenus sur ces travaux, financés par le CRSNG et le EMR, seront présentés à des congrès internationaux à Paris et à Cambridge en juillet 1980.

En coopération avec les autres chercheurs du centre et avec l'aide financière du FCAC, (Professeur Achab) sont effectués des travaux sur la palynologie et la diagenèse organique et minérale des séries sédimentaires du Québec. Ces travaux ont aussi été l'objet de communications et de publications scientifiques.

Nous avons poursuivi nos recherches sur le mode d'évolution des pouvoirs réflecteurs des pyrobitumes et de l'utilisation du carbone organique total dans les sédiments. Ces travaux ont été appliqués à la plate-forme côtière du Labrador, aux Basses-Terres du Saint-Laurent et seront appliqués au synclinorium de la vallée de Gaspé-Connecticut des Appalaches du Québec (Professeur Héroux, CRSNG).

Une étude exhaustive de la zonéographie de la séquence "off-shore" du Labrador (Karlsefni H-13) sera présentée au 26ème Congrès géologique international (Paris, 1980). Ces travaux seront soumis pour publication au Journal canadien des sciences de la Terre.

Plusieurs projets commandités par la SOQUIP, par Petro-Canada et par Eastcan ont été réalisés. Dans chaque cas, il s'agissait d'étudier des puits de forages afin de déterminer le potentiel pétroligène des sédiments rencontrés.

Mentionnons finalement, qu'en coopération avec l'université de Neuchâtel (Suisse), l'université de Bordeaux (France) et la SNEAP (France), les chercheurs du centre ont poursuivi des travaux sur les gaz adsorbés dans les déblais de forage, sur la diagenèse des carbonates et la datation des horizons de métabentonites.

Sans tenir compte des efforts des membres du centre sur les problèmes causés par la réorientation partielle de leurs travaux (bibliographie, réunions, etc.), on peut affirmer que les résultats obtenus dans le cadre du programme relié au potentiel pétroligène des sédiments québécois ont été plus que satisfaisants et ont montré une percée des chercheurs dans cette spécialisation.

## I.II L'ENSEIGNEMENT

Il est évident qu'avec un nombre restreint de professeurs et aussi compte tenu des besoins actuels, l'INRS-Pétrole n'est pas en mesure d'offrir un programme formel d'enseignement. Toutefois, à la demande de l'université Laval, deux professeurs du centre ont donné, à cet endroit, des cours de palynologie et géologie pétrolière alors que les étudiants ont effectué des stages dans les laboratoires.

En coopération avec l'université de Sherbrooke, le Professeur Héroux a accueilli au centre un boursier post-doctoral qui a effectué des études de chimie organique sur la transformation des tourbes.

Signalons, tel que cité plus haut, l'étroite coopération entre les Professeurs Hesse et Jones de l'université McGill et les chercheurs de l'INRS-Pétrole. Ce genre de coopération, incluant l'accueil d'étudiants au centre, ne peut que faire progresser la recherche en géologie sédimentaire au Québec.

### I.III SERVICES - COLLABORATION - COOPÉRATION

Le niveau d'activités dans ces domaines a continué, durant l'année 1979-80, à occuper une place relativement importante au centre. En effet, compte tenu des orientations nouvelles que l'on veut se donner, d'autres portes ont été ouvertes vers les domaines de la minéralisation dans les roches sédimentaires.

Que ce soit en sédimentologie, en palynologie ou en géochimie organique et minérale, les chercheurs du groupe ont gracieusement accepté de collaborer avec de nombreux organismes privés, gouvernementaux et universitaires du Québec, du Canada et de l'étranger (France, Suisse et États-Unis). Cette collaboration est allée de l'étude d'un simple échantillon jusqu'à l'attaque globale d'un projet de recherche relié aux sédiments du Québec. Tous les projets en question ont fait l'objet soit de publications, de communications à des sociétés savantes ou de rapports internes.

Dans le domaine des services, mentionnons particulièrement la participation de M. R. Bertrand au comité "Inter-centre" de statistiques ainsi que son excellent travail dans le domaine de l'acquisition et du traitement automatique des données en géochimie organique et minérale.

En diffraction des rayons-X tout comme en microscopie électronique à balayage, le potentiel analytique du centre a été utilisé intensément par la communauté scientifique. On peut affirmer que les expertises du centre ont été profitables dans la solution de nombreux problèmes scientifiques au Québec (études de tourbes, de minerais, de glissements de terrain, etc.).

L'INRS-Pétrole a toujours considéré que rayonner à l'extérieur du Québec était l'un des objectifs à viser dans le cadre de la coopération. On peut affirmer qu'il 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 encore, les objectifs ont été atteints.

#### I.IV LES PERSPECTIVES

On peut affirmer, qu'une fois les problèmes de recrutement résolus, tous les espoirs sont permis pour l'avenir du centre.

En effet, en plus de voir les chercheurs émerger dans la communauté géo-scientifique québécoise et internationale, les excellents acquis pourront désormais être utilisés dans le vaste et important domaine de la minéralisation dans les roches sédimentaires. Ayant déjà démarré quelques projets reliés aux dépôts de minéraux, le centre réalise l'intérêt que portent à cette recherche les agences gouvernementales, para-publiques et privées.

Bien entendu, il faudra étoffer l'équipe par l'embauche de spécialistes en minéralisation tout en acceptant de déséquilibrer temporairement le budget du centre. L'équipe est prête à relever ce défi et à démontrer que son existence n'est pas seulement souhaitable mais nécessaire au Québec. Déjà, les nombreux témoignages reçus de la SOQUEM, de la SOQUIP et du MERQ sont un gage de réussite. Il en est ainsi de l'intention du gouvernement de faire un effort accru dans la valorisation des sédiments du Québec en vue de leur exploitation économique en utilisant les expertises du centre.

Finalement, mentionnons l'appui que nous ont offert de nombreux organismes universitaires, gouvernementaux et privés dans ce nouveau développement de nos activités.

Un rapport d'étape sur l'état d'avancement de nos travaux dans ce programme de recherche en minéralisation dans les roches sédimentaires sera présenté au Conseil d'administration en novembre prochain. Nous suggérerons alors, pour éviter bien des ambiguïtés, que le nouveau vocable INRS-Géologie soit utilisé pour désigner notre futur centre de recherche.

## I.V LISTE DES MEMBRES DU CENTRE

### 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.

### Professeurs invités

B. Kubler (Neuchâtel)

A. Sikander (Calgary)

### Agents de recherche

R. Bertrand, B.Sc., M.Sc.

A. Chagnon, B.Sc., M.Sc.

J. Renaud, B.Sc.

### Techniciens

J.C. Bérubé, R. Dessureault,

R. Gosselin, M. Greendale,

A. Hébert, Y. Houde,

J.P. Ricbourg

### Personnel de bureau

L. Dubé, L. Michard, C. Théroix

### Stagiaires

O. Ogunyomi, S. Prasad, I. Schafiul, D. Douba

CHAPITRE IIOPÉRATION - INVESTISSEMENT - PERSONNEL1979 - 1980

La figure 1, page 12, montre l'évolution des revenus du centre depuis sa création. Pour la dernière année budgétaire, les dépenses d'opération s'élevant à 516 000, \$, le centre présente donc un surplus budgétaire de 40 000, \$.

De son côté, l'investissement (fig. 2, p. 13) a continué de croître pour atteindre une somme totale de 849 000, \$. Il est prévu pour l'an prochain des acquisitions importantes dans le domaine du traitement des données et dans celui de la minéralogie des argiles (rayons-X).

Dès novembre 1979, nous avons entrepris la recherche de candidats pour combler les postes acceptés par le Conseil d'administration. Cette recherche, même si très intense, n'a pas donné les résultats escomptés et, à la fin de l'année budgétaire 1979-80, il n'y a eu aucune évolution du personnel au centre (fig. 3, p. 14). Cette situation devra être corrigée de façon urgente en 1980-81 si l'on veut rencontrer les délais qui nous ont été fixés pour la présentation du mémoire de création de centre.

FIGURE 1

## ÉVOLUTION DES REVENUS D'OPÉRATION (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.
1979-80	423	44.9	88.3	556.2

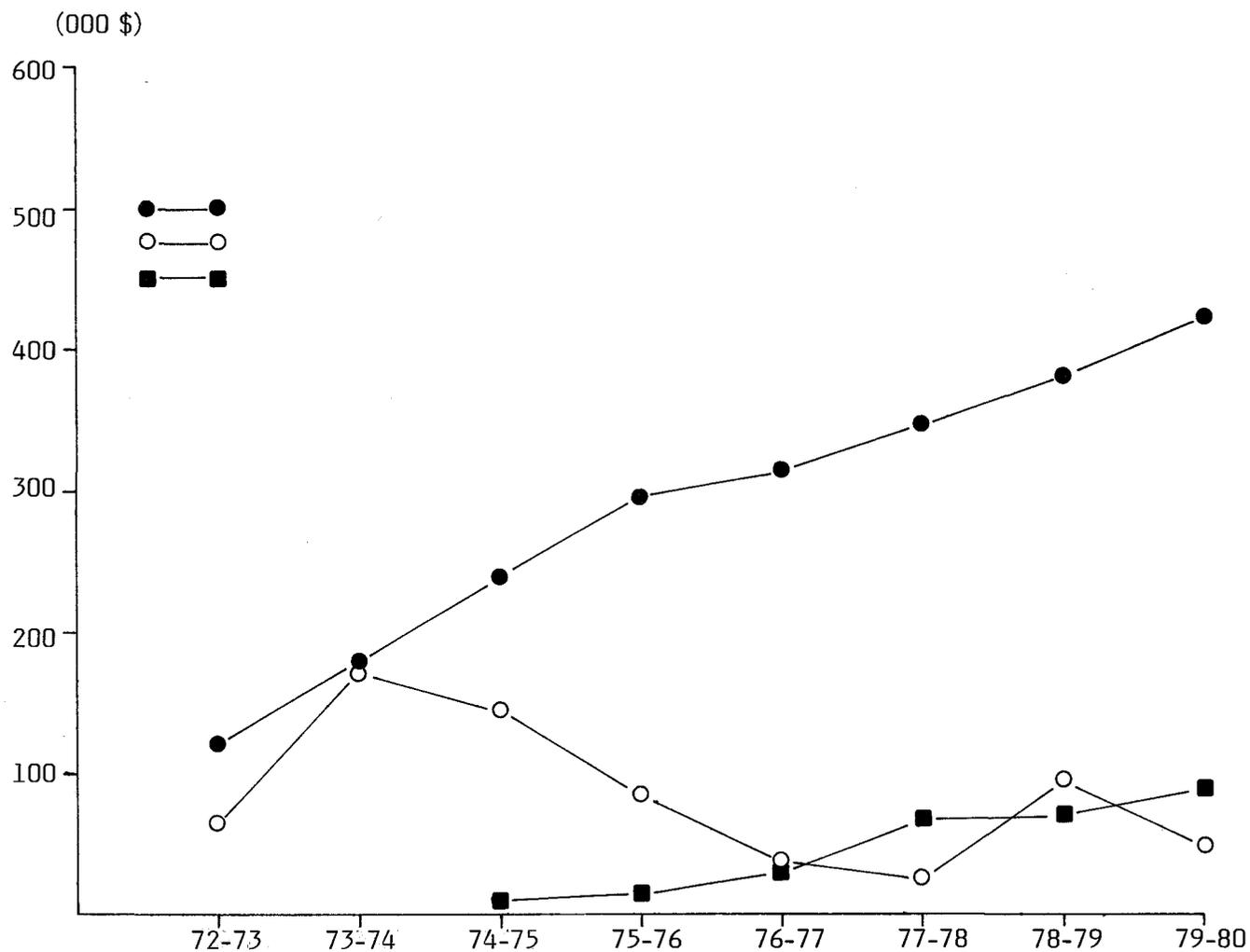


FIGURE 2

ÉVOLUTION 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
1979-80	25.0	849.3

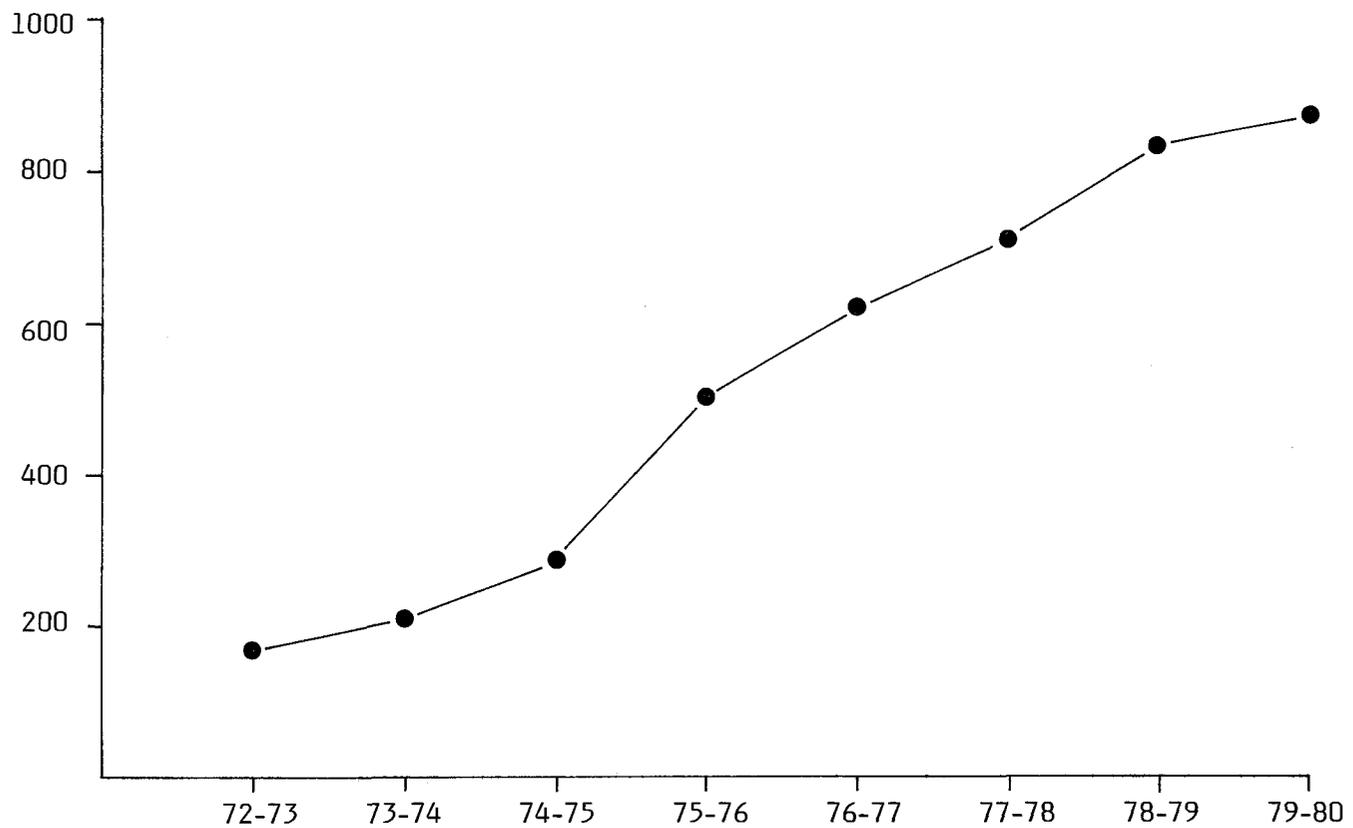
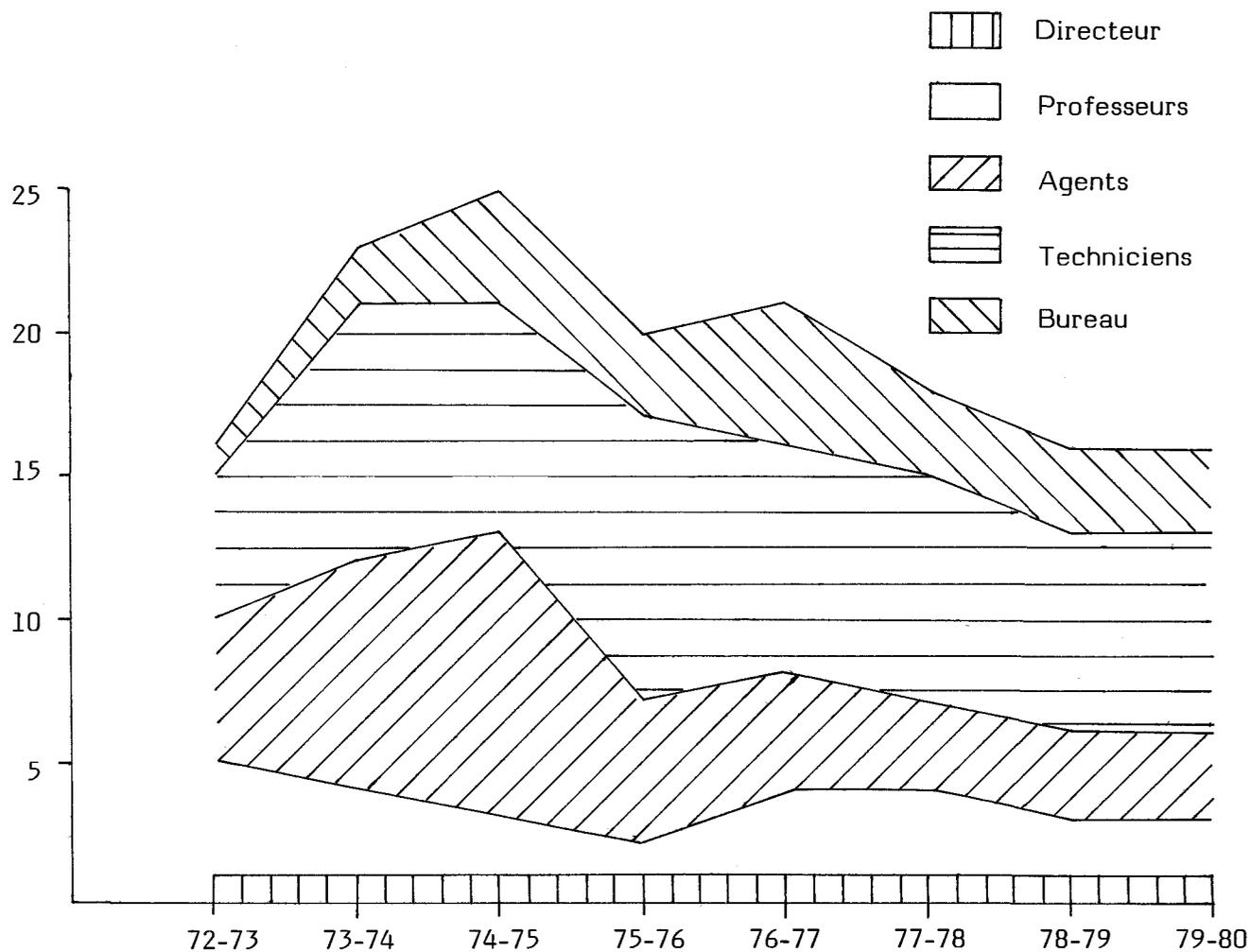


FIGURE 3

## ÉVOLUTION DU PERSONNEL

Années	Total	Directeur	Professeurs	Assistants, agents et associés de recherche	Techniciens	Bureau aide- technique
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
1979-80	16	1	2	3	7	3



### CHAPITRE III

#### LA RECHERCHE

##### III.I ÉTUDES DES MATIÈRES ORGANIQUES, DES ARGILES ET DE LA PALYNOSTRATIGRAPHIE EN RELATION AVEC LE POTENTIEL EN COMBUSTIBLES (définition du programme).

Le principal objectif de ce programme est d'apporter une contribution à l'évaluation du potentiel en hydrocarbures et à l'étude des composés organiques et minéraux des sédiments du Québec dans un cadre biostratigraphique, sédimentologique et/ou structural. Cette contribution se fait par le biais essentiel des trois disciplines de base du centre: la palynologie, la géologie des argiles, la pétrographie et la géochimie des matières organiques.

Ces disciplines permettent en effet de dater les séquences sédimentaires (palynologie), d'établir des corrélations (palynologie, géologie des argiles), d'évaluer la quantité et la nature des matières organiques présentes (pétrographie organique, palynologie) et de préciser le stade d'évolution dia-catagénétique et métamorphique atteint par les sédiments (géologie des argiles, des matières organiques et palynologie). Ces données sont indispensables pour évaluer le potentiel en hydrocarbures ou en combustibles des sédiments et elles sont complémentaires à celles de la cartographie, de la sédimentologie et de la géophysique effectuées dans d'autres organismes québécois.

Description des projets

TITRE 1 : Chitinozoaires de l'Ordovicien inférieur et moyen du Québec.

Participant : A. Achab

Description : L'étude des assemblages de la Formation de Lévis s'est poursuivie. L'intervalle considéré correspond à l'Arenig. Les observations suivantes semblent se dégager:

- a) la présence de Conochitina symmetrica à la base de la zone A indiquerait que cette espèce peut être considérée comme un marqueur de la zone à T. approximatus au Québec, en Australie et au Sahara;
- b) la zone B et la sous-zone C<sub>1</sub> montrent que Lagenochitina esthonica pourra être retenue comme fossile caractéristique de ces niveaux;
- c) les sous-zones C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> et la zone D ont livré une microfaune qui ne permet, pour l'instant, aucune comparaison avec les assemblages décrits par ailleurs.

Financement : CRSNG

Durée : 3 ans

Publications : Voir liste des publications, no 1, 2

TITRE 2 : Études palynologiques de l'Ordovicien supérieur et du Silurien inférieur de l'île d'Anticosti.

Participant : A. Achab

Description : L'Ordovicien supérieur et le Silurien inférieur sont bien représentés à l'affleurement sur l'île d'Anticosti. Cette séquence, apparemment continue, montrerait le passage Ordovicien-Silurien. Les associations de chitinozoaires ont été étudiées dans l'Ordovicien supérieur. L'étude de celles du Silurien inférieur est en cours. Il apparaît, dès à présent, qu'un découpage de la séquence est possible. Les résultats obtenus seront comparés à ceux fournis par d'autres groupes de fossiles notamment les acritarches et les conodontes.

Financement : EMR

Durée : 2 ans

Publications : Voir liste des publications, no 3.

TITRE 3 : Études palynologiques et de diagenèse organique et minérale des séries sédimentaires du Québec.

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

Description : Ce projet d'équipe vise à une meilleure compréhension de la stratigraphie, de la sédimentologie, de la diagenèse et de la catagenèse des sédiments. L'apport de ces trois disciplines, en plus d'accroître nos connaissances fondamentales sur la géologie du Québec, peut également avoir des applications tant dans le domaine énergétique que minier.

Financement : FCAC

Durée : Indéterminée

Publications : Voir liste des publications, no 17

TITRE 4 : Études de diagenèse minérale et organique des sondages Shell St-Armand Ouest no 1 et SOQUIP St-Thomas d'Aquin.

Participants : A. Achab, A. Chagnon, Y. Héroux

Description : Il s'agissait d'évaluer, à l'aide de la coloration des microfossiles organiques, du pouvoir réflecteur des matières organiques et du degré de cristallinité des illites, le stade d'évolution thermique atteint par les séries traversées par ces deux sondages.

Financement : MRN

Durée : Août 1979 - janvier 1980

Publication : Voir liste des publications no 4

TITRE 5 : Compilation et corrélation des principaux indicateurs thermiques des séquences sédimentaires.

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

Description : Ces travaux avaient pour but de compiler et corréler les paramètres analytiques jusqu'alors utilisés à l'INRS pour l'exploration pétrolière. Exception faite de certains paramètres portant sur les gaz adsorbés, les valeurs relevant des autres indicateurs thermiques ont été obtenues de la littérature. Néanmoins, cette étude a permis de regrouper dans une seule charte de corrélation ce qui était jusqu'alors dispersé dans la littérature.

Financement : CRSNG, FCAC, institutionnel

Durée : 1978-79

Publications : Voir liste des publications no 5

TITRE 6 : Pyrobitume asphaltique, signification de son pouvoir réflecteur et du carbone organique.

Participants : Y. Héroux, A. Chagnon, R. Bertrand et coopération franco-suisse.

Description : Ce projet a consisté à compléter l'examen de deux sondages (Karlsefni H-13, offshore Labrador et Bald Mountain St-Rock, Basses-Terres du St-Laurent). Ces deux séquences forées diffèrent tant par leurs paléoenvironnements de dépôts que par leur contenu en carbone organique. La première séquence est d'âge cénozoïque et est située sur la plate-forme côtière du Labrador. La seconde est paléozoïque inférieur et provient des Basses-Terres du Saint-Laurent, Québec. Malgré des différences importantes entre les deux séquences: âge, contextes paléogéographique et tectonique, nature des lithologies et des matières organiques, les variations du COT (carbone organique total) suivent celles des paléoenvironnements. Un traitement statistique des données sert à démontrer ce parallélisme du COT et des paléoenvironnements. Dans les deux séquences, le COT est d'autant plus élevé que les milieux de dépôt sont distants du rivage. Ces résultats concordent avec ceux de plusieurs auteurs. Cette méthodologie pourrait s'avérer précieuse pour diagnostiquer les variations bathymétriques des milieux de dépôt dans des séquences monotones. L'évaluation de la diagenèse et la détermination des zones potentielles à hydrocarbures constituent l'autre aspect de cette étude, permettant ainsi de comparer les résultats des diverses méthodes analytiques, notamment la signification de la réflectance des kérogènes dans les Basses-Terres. Les résultats sur la séquence de Karlsefni sont soumis pour publication, ceux de Bald Mountain devraient être publiés en 1981.

Financement : CRSNG et FCAC

Durée : 2 ans

Publications : Voir liste des publications no 7, 9, 10, 12

TITRE 7 : Étude des puits Gaspé Sud (Gaspésie) et Senigon (Appalaches, près du lac Champlain).

Participants : Y. Héroux, A. Achab

Description : Étude du carbone organique, des réflectances et de la coloration des matières organiques dispersées pour évaluer le degré d'évolution thermique atteint par ces séquences. Ces travaux apportent une preuve supplémentaire de l'écart important pouvant exister entre la réflectance des pyrobitumes et celle des organoclastes. Ces résultats ont donc servi à réorienter la demande de subvention CRSNG (A-4152) et à mettre sur pied un programme de coopération entre la France (IFP, SNEAP, CFP) et le Québec (SOQUIP, INRS).

Financement : SOQUIP

Durée : Terminé

Publication : Rapport confidentiel

TITRE 8 : Maturation thermique des shales du Paléozoïque inférieur (coopération université McGill et INRS).

Participants : Ogunyomi, O., Hesse, R., Y. Héroux, A. Chagnon

Description : Étude de la maturation thermique des shales du Paléozoïque inférieur dans les nappes appalachiennes, près de la ville de Québec. Ce projet, sujet d'une thèse de doctorat à l'université McGill, a permis de démontrer la chronologie entre la mise en place des nappes et l'altération thermique des matières organiques et des argiles dans ces lithologies argileuses.

Financement : FCAC

Durée : Terminé

Publications : Voir liste des publications no 8, 13.

TITRE 9 : Maturation des sédiments de la ceinture taconique de la péninsule gaspésienne (coopération université McGill et INRS).

Participants : S. Islam, R. Hesse, Y. Héroux, A. Chagnon

Description : Étude de maîtrise (université McGill) sur la réflectance des kérogènes et la cristallinité des illites dans les lithologies de la ceinture taconique de la péninsule gaspésienne (entre Les Méchins et Cap-des-Rosiers, Québec). Trois zones, appartenant à la catagenèse et au métamorphisme léger, ont pu être décelées à l'aide de ces indicateurs thermiques. Ces zones sont disposées de façon concentrique autour d'un massif plutonique d'âge dévonien (monts McGerrigle). Quoiqu'en surface, l'auréole de métamorphisme ne s'étend que sur une bande équivalente à la moitié de la puissance du massif granitique, l'extension de ce dernier en subsurface régit la forme des isopleths à plus de 15 km de l'intrusion.

Financement : FCAC

Durée : 1979-81

Publications : Voir liste des publications no 11

TITRE 10 : Étude de réservoirs dans le Potsdam.

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

Description : Étude des néoformations de micas dans les grès du Potsdam. Études 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 1981

Publications : À venir.

TITRE 11 : Étude des gaz adsorbés (Labrador).

Participants : R. Bertrand, M. Desjardins

Description : Traitement des données de gaz adsorbés de l'espace de tête du mélangeur et de carbone organique total des puits Herjolf M-92, Indian Harbour M-52, Skolp E-07 et Roberval K-92 de la plate-forme côtière du Labrador, par l'analyse des correspondances pour en faire la zonéographie, fonction de la maturation de la matière organique.

Financement : Eastcan, Petro-Canada, INRS

Durée : Terminé

Publications : Rapport confidentiel

TITRE 12 : Étude de la diagenèse des carbonates des Basses-Terres du Saint-Laurent.

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

Description : 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.

Rédaction d'un premier texte à l'automne 1979. Critique de ce texte et mise en plan, définitive de la publication lors d'un voyage à Bordeaux en janvier 1980. Soumission prévue, fin décembre 1980 ou janvier 1981, après un voyage de L. Humbert à Québec.

Financement : INRS-Pétrole, MAIQ

Durée : Début juin 1976, fin 1980-81.

Publications : En préparation

TITRE 13 : Étude et traitement des gaz adsorbés de sept puits de la plateforme côtière du Labrador comme indicateur de diagenèse.

Participants : R. Bertrand, M. Desjardins, B. Kubler (université de Neuchâtel)

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 : CRSNG, EMR, FCAC, université de Neuchâtel et MAIQ

Durée : Début 1975, fin 1980

Publications : Voir liste des publications no 15

III.II ÉTUDES DES PHASES ORGANIQUES ET MINÉRALES EN RELATION  
AVEC LA MINÉRALISATION DANS LES ROCHES SÉDIMENTAIRES  
AU QUÉBEC (définition du programme).

Le principal objectif de ce programme est d'étudier le rôle et l'évolution des phases organiques et minérales en relation avec les conditions physico-chimiques présentes durant le dépôt des minerais dans les bassins sédimentaires de la province structurale des Appalaches et du Québec en général.

L'importance primordiale des problèmes génétiques reliés à la formation et l'accumulation des minéralisations (Pb, Cu, Zn, Au) dans les lithologies sédimentaires est étudiée en vue de l'évaluation du potentiel économique de nos bassins sédimentaires.

En utilisant les disciplines de la géologie classique, de la géochimie organique, de la minéralographie de la stratigraphie, de la minéralogie des argiles et de la géomathématique, ce programme vise à évaluer et à formuler des hypothèses métallogéniques qui conduisent à l'identification des dépôts de minerais.

TITRE 14 : Évaluation des teneurs, de la nature et de l'altération des matières organiques dispersées (MOD) dans les roches du Bouclier canadien (Précambrien).

Participants : Y. Héroux (INRS), J. Lajoie (un. de Montréal)

Description : "Plus rien ne nous empêche d'étudier la matière organique du Précambrien, le plus ancien et le plus métamorphique: les inférences sur son origine viendront après". (Pelet, R., 1980 in Durand, B., 1980, p. 476). Des premiers contacts ont été réalisés entre le département de Géologie de l'université de Montréal et l'INRS-Pétrole pour amorcer l'étude des MOD dans les roches métamorphiques (faciès cordiérite ? - andalousite) de la Bande Fretet-Evans (partie sud-ouest du canton Clairry, Abitibi, Québec). La stratigraphie et la pétrogenèse de l'empilement volcano-sédimentaire de cette région constituent le sujet de thèse de doctorat de M. Alain Simard (université de Montréal). Dans un premier temps, 11 échantillons ont été analysés pour leur teneur en carbone organique et les réflectances de leurs kérogènes. Ces résultats sont encourageants et laissent entrevoir la possibilité d'élargir l'utilisation des MOD aux séquences aussi vieilles que 2.5 milliard d'années.

Nous anticipons donner suite à ce projet à l'automne-hiver 1980 par l'examen d'autres échantillons récoltés par M. Simard ainsi que par une étude des shales noirs du Bassin de Mistassini et de la région de Chibougamau (Formation Blondeau). L'examen des shales noirs constitue néanmoins un projet distinct décrit ci-après (titre 16).

L'étude des MOD précambriennes, appliquée à tous ces projets, vise à étendre la corrélation des principaux indicateurs thermiques aux séquences métamorphisées et de contribuer à la stratigraphie des métasédiments du Bouclier canadien.

Un essai de ce type d'étude, quoique en terrain moins ancien, a été réalisé en coopération avec des chercheurs français et suisses (B. Kubler, J.L. Pittion, J. Charollais et M. Weidman). Ainsi, l'INRS 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* (Kubler et al., 1979).

Financement : Institutionnel

Durée : Indéterminée

Publications : Voir liste des publications no 6

TITRE 15 : Métamorphisme des "skarns" altérés dans la vallée de la Matapédia  
(coopération université McGill et INRS).

Participants : D. Duba, W. Jones, Y. Héroux, A. Chagnon

Description : Étude de la diagenèse - métamorphisme des "skarns" altérés par les intrusions ignées dans la vallée de la Matapédia, en relation avec la minéralisation.

Financement : Riocanex, INRS, université McGill

Durée : 1979-81

Publication : Prévue en 1981

TITRE 16 : Shales noirs du bassin de Mistassini et de la Formation de Blondeau  
(région de Chibougamau).

Participants : J. Guha, J. Carignan, E.H. Chown, E. Dimroth, R. Brard, Y. Dembele (UQAC), A. Achab, A. Chagnon, Y. Héroux, R. Bertrand, J. Renaud (INRS)

Description : Le projet fait partie d'une problématique spécifique de recherche à l'UQAC, c'est-à-dire transport et concentration de matériel par les fluides diagénétique, hydrothermal et métamorphique et sa relation avec la métallogénie.

La première phase du projet consiste à établir la typologie et la répartition des éléments dans le shale noir. Par la suite (en deuxième lieu), examiner la possibilité du rôle de ces éléments dans divers processus métallogéniques reliés au volcanisme et au métamorphisme régional et leur typologie physico-chimique comme indicateur de ces processus. Ceci pourrait avoir une application directe en prospection pour les méthodes lithogéochimiques ou comme métallotectes.

Pour le moment, deux sites d'essais sont retenus:

- a) le shale noir du bassin Mistassini,
- b) le shale et schiste noir de la Formation de Blondeau à Chibougamau.

Financement : Institutionnel

Durée : Indéterminée

Publications : -----

TITRE 17 : Bibliographie, minéralisation sédimentaire.

Participant : J. Renaud

Description : - Sondage bibliographique (minéralisation sédimentaire, matière organique) et (uranium - matière organique);  
- formation par étude des documents, domaine (gîtogénétique sédimentaire);  
- travaux de préparation de projets spécifiques dans le cadre du programme.

Financement : Institutionnel

Durée : Indéterminée

Publications : -----

## CHAPITRE IV

### ENSEIGNEMENT - COOPÉRATION - SERVICES

#### IV.I L'ENSEIGNEMENT

Les Professeurs Achab et Héroux ont poursuivi leurs activités d'enseignement à l'université Laval et, en coopération avec M. A. Chagnon, ils ont accueilli trois étudiants de l'université McGill qui ont effectué leurs travaux de recherche pour l'obtention de maîtrise et/ou de doctorat.

Grâce à cette coopération avec nous, un premier étudiant de l'université McGill, M. O. Ogunyomi, s'est vu décerné le titre de Ph.D. après l'acceptation de sa thèse intitulée: "Diagenesis and deep-water deposits environments of Lower Paleozoic continental margin sediments in the Quebec City area, Canada". Le Professeur Héroux agissait alors comme membre du jury.

Cette coopération avec les universités devrait se poursuivre et même s'intensifier si l'on tient compte du nouveau programme en minéralisation sédimentaire. La venue de nouveaux experts dans les domaines de la gîtologie, de la sédimentologie et/ou de la tectonique permettra la supervision conjointe de nombreux travaux dans des domaines encore plus variés. Pour que cette coopération soit officiellement reconnue, il faudra toutefois qu'elle soit précédée d'ententes formelles entre les organismes impliqués.

#### IV.II COOPÉRATION

En coordination avec la Direction générale de la coopération internationale et la Direction générale des relations fédérales provinciales du ministère des Affaires intergouvernementales, l'INRS-Pétrole a entrepris durant l'année budgétaire 1979-80 plusieurs projets de coopération avec plusieurs organismes des provinces de l'Alberta, de la Nouvelle-Écosse 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 deux programmes du centre. Ils ont fait l'objet de publications dans des revues spécialisées ou encore de rapports internes de l'INRS-Pétrole (voir rapports internes 129, 131, 132, 133, 134).

#### IV.III SERVICES

Depuis sa création, l'INRS-Pétrole offre des services à la communauté scientifique québécoise et canadienne. Ces services vont de la préparation d'échantillons à l'analyse et jusqu'à l'expertise. Durant la dernière année budgétaire, le centre a continué d'être très actif dans ce domaine et a fourni de tels travaux en palynologie, en étude de la matière organique, en minéralogie des argiles et en exoscopie du quartz.

Grâce à une subvention Service à la recherche (FCAC), le laboratoire de microscopie électronique à balayage a été intensément utilisé par la communauté scientifique québécoise. Une subvention d'équipement spécial a permis l'acquisition d'un système d'analyse automatique et rapide, lequel met le laboratoire à l'avant-garde dans le domaine de la microanalyse quantitative.

CHAPITRE VLISTE DES PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS

1. ACHAB, A., MILLEPIED, P.. Conochitina symmetrica, a guide fossil to the Lower Ordovician. En préparation pour 5th International Palynological Conference, Cambridge, juillet 1980.
2. ACHAB, A.. Chitinozoaires de l'Ordovicien inférieur du Québec. Abstract en préparation pour le Congrès géologique international à Paris, juillet 1980.
3. ACHAB, A.. Chitinozoaires de l'Ordovicien supérieur et du Silurien inférieur de l'île d'Anticosti. En préparation.
4. ACHAB, A., HÉROUX, Y., 1980. Étude de diagenèse minérale et organique des sondages Shell St-Armand Ouest no 1 et SOQUIP St-Thomas d'Aquin. Ministère des Richesses naturelles, DP-739.
5. HÉROUX, Y., CHAGNON, A., BERTRAND, R., 1979. Compilation and correlation of the major thermal maturation indicators. Am. Ass. Petrol. Geol., 63/12, pp. 2128-2144.
6. KUBLER, B., PITTION, J.L., HÉROUX, Y., CHAROLLAIS, J., WEIDMANN, M., 1979. Sur le pouvoir réflecteur de la vitrinite dans quelques roches du Jura, de la molasse et des Nappes préalpines, helvétiques et penniques (Suisse occidentale et Haute-Savoie). Eclogae Geologicae Helvetiae, vol. 72/2, pp. 347-373.

7. HÉROUX, Y., BERTRAND, R., CHAGNON, A., CONNAN, J., PITTION, J.L., KUBLER, B.. Étude des kérogènes des extraits organiques des gaz adsorbés, des argiles du sondage Karlsefni H-13 (off-shore Labrador, Canada). En préparation.
8. OGUNYOMI, O., HESSE, R., HÉROUX, Y. Pre- and synorogenic diagenesis and epimetamorphism in Early Paleozoic continental margin sequences of the Northern Appalachians in and around Quebec City, Canada. Soumis pour publication Canadian Society of Petroleum Geologists.
9. BERTRAND, R., HÉROUX, Y. Carbone organique: indicateur de paléoenvironnements deux exemples. En préparation.
10. HÉROUX, Y., BERTRAND, R., CHAGNON, A., CONNAN, J., PITTION, J.L., KUBLER, B. Comparaison des outils les plus usités pour l'évaluation de la diagenèse-catagenèse: application à un forage de la plate-forme côtière du Labrador. En préparation pour le 26me Congrès géologique international, Paris, juillet 1980.
11. ISLAM, S., HESSE, R., HÉROUX, Y., CHAGNON, A., 1980. Isopleth maps for shale diagenesis in the Taconic Belt of Gaspé peninsula. Abstract à Ass. Geol. Canada, Halifax.
12. HÉROUX, Y., BERTRAND, R., 1979. Matière organique, indicateur de paléoenvironnements et du potentiel roche-mère. GAC/MAC, Québec 1979 et résumé à présenter au 26me Congrès géologique international, Paris, 1980.

13. OGUNYOMI, O., HESSE, R., HÉROUX, 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., mars 1979; Am. Ass. Petr. Geol., Houston, avril 1979; Ass. Geol. Canada, Québec, mai 1979; Geologische Vereinigung, Heidelberg, 1979.
14. HÉROUX, Y., 1980. Étude du carbone organique, des réflectances et de la coloration des matières organiques dispersées des puits de Gaspé sud (Gaspésie) et Senigon (Appalaches, près du lac Champlain). Rapport soumis à SOQUIP.
15. BERTRAND, R., DESJARDINS, M., KUBLER, B., 1980. Application de l'analyse factorielle des correspondances aux gaz adsorbés de l'off-shore du Labrador. Accepté pour publication dans le Journal canadien des sciences de la Terre.
16. BERTRAND, R., HUMBERT, L., ACHAB, A., CHAGNON, A., HÉROUX, Y. Diagenèse dans les carbonates des Basses-Terres du Saint-Laurent. En préparation.
17. BRUN, J., 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, pp. 1499-1507.

CHAPITRE VILISTE DES RAPPORTS INTERNES

129. Rapport de mission, coopération franco-québécoise, INRS-Pétrole, du 25 juillet au 10 août 1979.

Auteur: B. Kubler, C.F.P.  
Destinataire: Coopération franco-québécoise  
Référence: Rapport de mission

130. Interpretation of adsorbed gases contents in cuttings by the application of the correspondence analysis.

Auteur: M. Desjardins, R. Bertrand  
Destinataire: Eastcan  
Référence: Rapport interne

131. Rapport de mission, coopération interprovinciale, Calgary, du 8 au 12 octobre 1979.

Auteur: Jean Renaud  
Destinataire: Coopération interprovinciale  
Référence: Rapport de mission

132. Rapport de mission à Dallas (Texas, E.U.), du 29 octobre au 3 novembre 1979.

Auteur: Yvon Héroux  
Destinataire: MAIQ  
Référence: Rapport de mission

133. Rapport de mission, coopération franco-québécoise, stockage intersaisonnier de calories solaires en couche aquifère, mars 1980.

Auteurs: G. Simard et M. Desjardins  
Destinataire: Coopération franco-québécoise  
Référence: Rapport de mission

134. Ontario-Quebec exchange program exoscopy of till and grus region of Big Bold, New Brunswick.

Auteur: Claude Gauthier  
Destinataire: University of Western Ontario  
Référence: Rapport interne