



Energie, Mines et
Ressources Canada

Energy, Mines and
Resources Canada

CANMET

Centre canadien
de la technologie
des minéraux
et de l'énergie

Canada Centre
for Mineral
and Energy
Technology

a305784
[F] CPUB

LABORATOIRES DE RECHERCHE SUR L'ÉNERGIE

RAPPORT ANNUEL 1985-1986

Compilé et édité par J.L. Harcourt

MAI 1986

PROGRAMME DE RECHERCHE SUR L'ÉNERGIE
LABORATOIRES DE RECHERCHE SUR L'ÉNERGIE
RAPPORT DE DIVISION ERP/ERL 86-29 (TR)

[F]
CPUB

ERP/ERL 86-029 (TR) [F]

AVANT-PROPOS

Un des objectifs principaux du programme de CANMET sur la recherche énergétique est la mise au point de technologies pour la conservation et l'accroissement des approvisionnements en combustibles fossiles liquides au Canada en réduisant l'écart entre l'offre et la demande et en tenant compte et du marché national et des possibilités d'exportation. Les Laboratoires de recherche sur l'énergie (LRE) assument les responsabilités en R-D sous cet objectif en matière de valorisation des sables bitumineux, des pétroles lourds et de la production de pétroles synthétiques; de la combustion, la gazéification et la liquéfaction du charbon; et de l'amélioration des chaudières de chauffage domestiques alimentées au gaz ou à l'huile. Des comités consultatifs formés de représentants de l'industrie et de groupes d'utilisateurs aident à orienter le choix et l'exécution des projets. Des projets à frais partagés avec l'industrie sont en cours dans les laboratoires; une partie importante de ces projets sont entrepris par le secteur industriel dans le cadre des programmes de contrats à frais partagés pour la R-D.

Le présent rapport est un résumé des activités des Laboratoires de recherche sur l'énergie pour l'année financière 1985-1986. Il s'adresse à la direction et au personnel de CANMET; il s'agit d'un document de travail devant permettre la préparation de la Revue de CANMET et d'autres publications de la Direction.

La Division comprend trois laboratoires: le Laboratoire de recherche sur la combustion et la carbonisation, le Laboratoire de recherche sur les combustibles synthétiques, et le Laboratoire de recherche sur le traitement des hydrocarbures.

L'organigramme ci-joint indique les activités principales et donne la liste des scientifiques et ingénieurs responsables de ces activités. Les ressources affectées aux laboratoires en 1985-1986 ont été les suivantes:

Laboratoire	Années Personnes	Salaires 000 \$	Exploi- tation 000 \$	Immobili- sations 000 \$	Contrats 000 \$
Laboratoire de recherche sur la combustion et la carbonisation	57	2 238	1 031	905	2 347
Laboratoire de recherche sur les combustibles synthétiques	51	2 003	755	966	4 176
Laboratoire de recherche sur le traitement des hydrocarbures	37	1 453	705	975	2 566
Administration	22	864	900	75	
TOTAUX	167	6 558	3 391	2 921	9 089

ERP/ERL 86-029 (TR) [F]



Les réalisations importantes et les faits saillants des travaux de l'année sont résumés au début du rapport de chacun des laboratoires.

D.A. Reeve
Directeur
Laboratoires de recherche sur l'énergie

LABORATOIRES DE RECHERCHE SUR L'ÉNERGIE

DIRECTEUR
B.I. Parsons*

*Remplacé par D.A. Reeve 02/01/86

SECRÉTAIRE - G. Brown

AGENT D'INFORMATION - J.L. Harcourt

ADMINISTRATION

CHEF - L. Patrick

- FINANCE & COMPTABILITÉ - M. Grebenc
- GESTION INTÉRIEURE - P. Hughes
- SECRÉTAIRES ASSIGNÉES AUX DIRECTEURS DES LABORATOIRES

SERVICES D'INGÉNIERIE

L.P. Mysak

LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LA
COMBUSTION ET LA CARBONISATION

GESTIONNAIRE - G.K. Lee

- TECHNOLOGIE ÉMERGENTE EN MATIÈRE D'ÉNERGIE
F.D. Friedrich
- PROCÉDÉS DE COMBUSTION INDUSTRIELLE
H. Whaley
- TECHNOLOGIE DE LA CONSERVATION DE L'ÉNERGIE
A.C.S. Hayden
- CONTRÔLE DES PROJETS ET CONCEPTION INDUSTRIELLE
S.I. Steindl
- CONSTITUTION DU CHARBON ET DU COKE - B.N. Nandi
- TRAITEMENT DU CHARBON ET DU COKE - A. Lloyd
- RECHERCHE SUR LA CARBONISATION - J.T. Price
- CONTRÔLE DE LA QUALITÉ - R. Prokopuk

LABORATOIRE DE RECHERCHE
SUR LES COMBUSTIBLES
SYNTHÉTIQUES

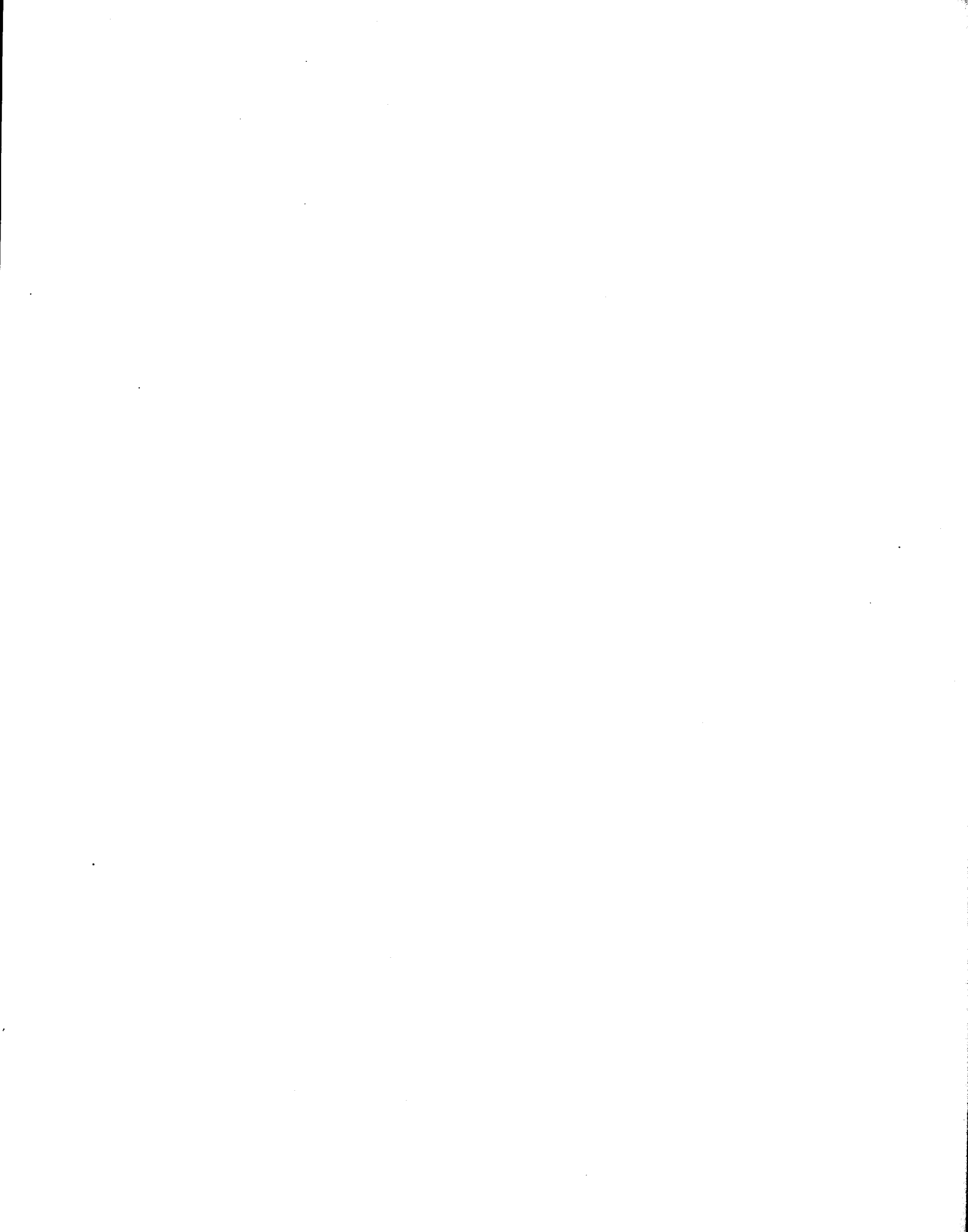
GESTIONNAIRE - J.M. Denis

- MISE AU POINT DES PROCÉDÉS
D.J. Patmore
- RÉCUPÉRATION DU BITUME
ET DU PÉTROLE
D.K. Faurschou
- LIQUÉFACTION DU CHARBON
J.F. Kelly
- SECTION D'ANALYSE
R. Lafleur

LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR
LE TRAITEMENT DES HYDROCARBURES

GESTIONNAIRE - M. Ternan

- SÉPARATION & CARACTÉRISATION
H. Sawatsky
- HYDROTRAITEMENT CATALYTIQUE
J.F. Kriz
- ANALYSE ET NORMALISATION
L. Janke
- PYROLYSE ET GAZÉIFICATION
E. Furimsky
- CONVERSION DES HYDROCARBURES
D. Fung



FOREWORD

A principal objective of CANMET's Energy Research Program is the development of the technologies required to conserve and to increase the supply of liquid fossil fuels in Canada to bridge the gap that exists between domestic supply and demand (both internal demand and export opportunities). The Energy Research Laboratories (ERL) responds to this R&D objective on matters related to the upgrading of oil sands, heavy oil and synthetic crude production; coal combustion; coal gasification and liquefaction; and improved oil and gas domestic heating furnaces. Important input and guidance on project selection and implementation is provided by industry advisory committees and user groups. Shared-cost projects with industry are underway in-house, and major elements are undertaken in the private sector through shared-cost contract R&D programs.

This report summarizes the activities of ERL during fiscal year 1985/86 and is intended as a report to CANMET management and staff and as a working document for preparing the CANMET Review and other branch publications.

For operational purposes the division is made up of three laboratories: the Combustion and Carbonization Research Laboratory, the Synthetic Fuels Research Laboratory, and the Hydrocarbon Processing Research Laboratory.

The attached organization chart indicates the major functions and the principal scientists and engineers in charge of operations. The resources assigned to the laboratories in 1985/86 were as follows:

Laboratory	Person Years	Salaries \$K	Operating \$K	Capital \$K	Contracts \$K
Combustion & Carbonization Research Laboratory	57	2238	1031	905	2347
Synthetic Fuels Research Laboratory	51	2003	755	966	4176
Hydrocarbon Processing Research Laboratory	37	1453	705	975	2566
Administration	<u>22</u>	<u>864</u>	<u>900</u>	<u>75</u>	<u> </u>
TOTALS	167	6558	3391	2921	9089

Important achievements and highlights of the year's work are summarized at the beginning of each laboratory report.

D.A. Reeve
Director
Energy Research Laboratories

ENERGY RESEARCH LABORATORIES

DIRECTOR
B.I. Parsons*

*Replaced by D.A. Reeve
02/01/86

SECRETARY - G. Brown

INFORMATION OFFICER - J.L. Harcourt

ADMINISTRATION
HEAD - L. Patrick
- FINANCE & GENERAL ACCNTG. - M. Grebenc - PERSONNEL AND MATERIAL MGMT. - P. Hughes - SECRETARIAL STAFF ON ASSIGNMENT TO LAB. MANAGERS

ENGINEERING SERVICES
L.P. Mysak

COMBUSTION & CARBONIZATION RESEARCH LABORATORY
MANAGER - G.K. Lee
- EMERGING ENERGY UTILIZATION SYSTEMS F.D. Friedrich - INDUSTRIAL COMBUSTION PROCESSES H. Whaley - ENERGY CONSERVATION TECHNOLOGY A.C.S. Hayden - PROJECT MONITORING & ENGINEERING DESIGN S.I. Steindl - COAL AND COKE CONSTITUTION - B.N. Nandi - COAL TREATMENT & COKE PROCESSING A. Lloyd - CARBONIZATION RESEARCH - J.T. Price - QUALITY ASSURANCE - R. Prokopuk

SYNTHETIC FUELS RESEARCH LABORATORY
MANAGER - J.M. Denis
- PROCESS DEVELOPMENT D.J. Patmore - BITUMEN/OIL RECOVERY D.K. Faurshou - COAL LIQUEFACTION J.F. Kelly - ANALYTICAL R. Lafleur

HYDROCARBON PROCESSING RESEARCH LABORATORY
MANAGER - M. Ternan
- SEPARATION & CHARACTERIZATION H. Sawatzky - CATALYTIC HYDROPROCESSING J.F. Kriz - ANALYSIS & STANDARDIZATION L. Janke - PYROLYSIS AND GASIFICATION E. Furimsky - CATALYSIS RESEARCH J.R. Brown - HYDROCARBON CONVERSION D. Fung

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
AVANT-PROPOS	i
FOREWORD	v
PARTIE I - LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LA COMBUSTION ET LA CARBONISATION	1
FAITS SAILLANTS	1
TECHNOLOGIE DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE	2
CHAUFFAGE DES LOCAUX - HUILE ET GAZ	2
ÉNERSOLVE (ÉCONOMIES D'ÉNERGIE INDUSTRIELLE)	5
COMBUSTION DE LA BIOMASSE	6
CONSTITUTION DU CHARBON ET DU COKE	9
SYSTÈMES ÉMERGENTS D'UTILISATION DE L'ÉNERGIE	10
RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT AU LABORATOIRE SUR LA COMBUSTION EN LIT FLUIDISÉ	10
RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT PAR CONTRAT SUR LA COMBUSTION EN LIT FLUIDISÉ	14
DÉMONSTRATION ET LA COMBUSTION EN LIT FLUIDISÉ	17
TRANSFERT DE TECHNOLOGIE DANS LA COMBUSTION EN LIT FLUIDISÉ	21
PROCÉDÉS DE COMBUSTION INDUSTRIELS	21
COMBUSTION CONVENTIONNELLE	22
SONDES DE COMBUSTION EXTÉRIEURES	24
RÉACTEUR REPRÉSENTATIF DES PHASES DE LA COMBUSTION À MÉLANGE CONTRÔLÉ	26
COMBUSTION DES MÉLANGES DE CHARBON ET DE LIQUIDES	27
DIMINUTION DES ÉMISSIONS PROVENANT DE LA COMBUSTION	30
RECHERCHES SUR LA CARBONISATION	34
ADDITIFS POUR LES CHARGES DE FOURS À COKE	34
REPRODUCTIBILITÉ DES RÉSULTATS DES FOURS À COKE	35
COKÉFACTION EN FOUR D'ESSAI	35
ESSAI EN CAGE DANS LES FOURS À COKE D'ALGOMA	35
MICROSCOPIE DU COKE	36
FACTEURS INFLUENÇANT LA RHÉOLOGIE DES CHARBONS DE L'OUEST DU CANADA ..	36
TECHNIQUE DE PRÉDICTION	37
FABRICATION CONVENTIONNELLE DU COKE DANS DES FOURS DE TYPE À RAINURE .	37
PARTIE II - LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LES COMBUSTIBLES SYNTHÉTIQUES	39
FAITS SAILLANTS	39
SECTION DE LA RÉCUPÉRATION DU BITUME ET DE L'HUILE	41
DÉMONSTRATION D'UNE TECHNOLOGIE NOUVELLE POUR LA RÉCUPÉRATION DU BITUME DE L'ATHABASCA	41
RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT SUR LA RÉCUPÉRATION SUR PLACE - ÉCART CRITIQUE	42

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	<u>Page</u>
SECTION DE LA MISE AU POINT DES PROCÉDÉS	44
ÉTUDES FONDAMENTALES ET MISE AU POINT DE PROCÉDÉS POUR VALORISER LE BITUME, L'HUILE LOURDE ET LES RÉSIDUS	44
MISE AU POINT DES PROCÉDÉS DE LA TECHNOLOGIE DE L'HYDROCRAQUAGE	46
AIDE À LA COMMERCIALISATION DU PROCÉDÉ D'HYDROCRAQUAGE DE CANMET	47
SECTION DE LA LIQUÉFACTION DU CHARBON	47
RECHERCHE DE POINTE SUR LA LIQUÉFACTION DU CHARBON	47
RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT SUR LE COTRAITEMENT	50
PROGRAMME EXPÉRIMENTAL	50
CONSTRUCTION ET EXPLOITATION D'UNE USINE-PILOTE DE COTRAITEMENT	55
PROGRAMME EXPÉRIMENTAL	55
SECTION ANALYTIQUE	56
PARTIE III - LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LE TRAITEMENT DES HYDROCARBURES	61
FAITS SAILLANTS	61
SECTION DE LA CONVERSION DES HYDROCARBURES	63
SECTION DE L'HYDROTRAITEMENT CATALYTIQUE	64
CONVERSION DE L'ASPHALTÈNE POUR RÉDUIRE LA VISCOSITÉ DES HUILES LOURDES ET DES BITUMES	64
ASSISTANCE ACCORDÉE PAR LE LABORATOIRE POUR LA MISE EN ROUTE DE L'USINE DE DÉMONSTRATION	65
EXPÉRIENCES DE CONVERSION DU BRAI EN LABORATOIRE	65
CATALYSEURS JETABLES POUR L'HYDROGÉNISATION DU BITUME ET LA SOLUBILISATION DU CHARBON	66
CONVERSION DES COMPOSÉS AROMATIQUES RÉFRACTAIRES EN COMBUSTIBLE DIESEL	66
HYDROTRAITEMENT DES DISTILLATS COTRAITÉS	67
SECTION DE LA RECHERCHE SUR LA CATALYSE	68
CONVERSION DES COMPOSÉS AROMATIQUES RÉFRACTAIRES EN COMBUSTIBLE DIESEL .	68
ASSISTANCE ACCORDÉE PAR LE LABORATOIRE À LA MISE EN ROUTE DE L'USINE DE DÉMONSTRATION D'HYDROCRAQUAGE	69
EXPÉRIENCES EN LABORATOIRE SUR LA CONVERSION DU BRAI	70
CONVERSION DU GAZ NATUREL EN ESSENCE ET EN COMBUSTIBLE DIESEL PAR L'UTILISATION D'UNE MÉTHODE À BASE DE GAZ DE SYNTHÈSE	70
CONVERSION DU GAZ NATUREL EN COMBUSTIBLES LIQUIDES À L'AIDE DE L'ACÉTYLÈNE COMME INTERMÉDIAIRE	72

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	<u>Page</u>
SECTION DE LA SÉPARATION ET DE LA CARACTÉRISATION	72
EFFETS DES MÉTHODES DE RÉCUPÉRATION SUR LES PROPRIÉTÉS DE L'HUILE LOURDE	72
CARACTÉRISATION DU BRUT SYNTHÉTIQUE, DE L'ESSENCE, DES DISTILLATS ET DE L'ASPHALTE	73
SÉPARATION DES FRACTIONS DE BRUT SYNTHÉTIQUE	74
RÉCUPÉRATION DE L'EAU DES ÉMULSIONS D'HUILE LOURDE	76
SECTION DE LA PYROLYSE ET DE LA GAZÉIFICATION	76
ENLÈVEMENT DES COMPOSÉS DU SOUFRE ET DES PARTICULES SOLIDES DU GAZ PRODUIT PAR DES APPAREILS DE GAZÉIFICATION	76
ÉTUDES EN LABORATOIRE DE LA GAZÉIFICATION DE STOCKS D'ALIMENTATION BON MARCHÉ	77
PRODUCTION DE COMBUSTIBLE DIESEL ET D'HYDROGÈNE À PARTIR DE RÉSIDUS SOLIDES	77
COMPARAISON DES COÛTS DES LIQUIDES PROVENANT DES SCHISTES BITUMINEUX, DU CHARBON ET DES SABLES PÉTROLIFÈRES	77
SECTION D'ANALYSE ET DE NORMALISATION	78
SERVICES D'INGÉNIERIE, D'ÉTUDE TECHNIQUE ET DE SOUTIEN	79
ANNEXE A - PERSONNEL PROFESSIONNEL, TECHNIQUE ET DE SOUTIEN	81
ANNEXE B - RAPPORTS, PUBLICATIONS, PRÉSENTATIONS ET BREVETS	91
ANNEXE C - REPRÉSENTATION AU SEIN DES COMITÉS TECHNIQUES	115
ANNEXE D - CONTRATS, ENTENTES DE RECHERCHE ET TRAVAUX IMPLIQUANT LA RÉCUPÉRATION DES COÛTS	125
ANNEXE E - CONTACTS, RENCONTRES, VOYAGES SUR LE TERRAIN ET CONSULTATIONS CONJOINTES	145

PARTIE I

LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LA COMBUSTION ET LA CARBONISATION

FAITS SAILLANTS

Au cours de l'année passée, on a accordé de plus en plus d'importance à la recherche et au développement à frais partagés pour le compte d'organismes extérieurs et de l'industrie, et à l'expansion, à plus long terme, d'éléments scientifiques fondamentaux de projets en collaboration avec des universités. Les activités de démonstration financées par EMR et par l'entreprise privée ont continué à exiger une direction et un support scientifiques considérables.

La recherche intra-muros a été en lumière par le parachèvement de la phase de construction d'un système laser pour explorer les flammes, par l'homologation d'un module de modification, mis au point par CANMET, dans le but d'augmenter sensiblement l'efficacité des chaudières à gaz domestiques conventionnelles et par une étude sur la carbonisation qui a démontré que la résistance à chaud du coke de haut-fourneau peut ne pas correspondre, de façon générale, à sa résistance à froid. De plus, on a incorporé les résultats de la recherche exhaustive du LRCC sur la combustion de la biomasse dans les normes proposées par l'Association canadienne de normalisation et par l'American Society for Testing and Materials pour les appareils de chauffage au bois et on a mis au point un nouveau brûleur pour les combustibles charbon/eau, incorporant un modèle d'atomiseur en céramique du Conseil national de recherches du Canada (CNRC).

Grâce à un bon nombre de projets importants, il a été possible de démontrer avec succès l'extrapolation des recherches complétées à des systèmes dont le fonctionnement suscite la confiance. Trois projets ont été réalisés avec succès dans ce domaine difficile et exigeant: l'acceptation de la centrale de chauffage à lit fluidisé de Summerside et son exploitation subséquente avec des charbons à haute teneur en soufre et absorption de 90 % du soufre dans le lit; la production de données fondamentales sur la combustion et les émissions de trois différents systèmes de chaudières à foyer mécanique de type industriel pour récupérer l'énergie des déchets de bois; et le fonctionnement efficace d'un combustible charbon/eau dans un four à ciment.

Les recherches contractuelles, qui constituent un élément important tant des projets intra-muros que des projets de démonstration, se sont concentrées sur la conception d'un système de pétrographie automatisé pour les charbons de l'Ouest du Canada; sur la diminution de la production nominale possible de vapeur par suite de la conversion des chaudières de l'huile résiduelle aux combustibles charbon/eau; sur la fragmentation du charbon au cours de la combustion par bullage en lit fluidisé, et sur une série d'études destinées à améliorer l'utilisation du combustible dans six procédés industriels à forte consommation d'énergie.

Les scientifiques du laboratoire ont aussi participé activement à six conventions de recherche parrainées par l'Agence énergétique internationale. Ces conventions englobent les sujets suivants:

- a) combustion en lit fluidisé à la pression atmosphérique;
- b) mélanges charbon-liquide;
- c) combustion du charbon à faible teneur en NO_x;
- d) technologie fondamentale de la combustion du charbon;
- e) chauffage urbain; et
- f) pompes à chaleur.

La répartition du budget du LRCC pour 1985/1986 a été la suivante:

	<u>000 \$</u>
Salaires	2 238
Immobilisations	905
Exploitation	1 031
Contrats	<u>2 347</u>
TOTAL	6 521

Le personnel a préparé 34 rapports de recherche, publié 44 mémoires et fait 47 présentations.

TECHNOLOGIE DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

CHAUFFAGE DES LOCAUX - HUILE ET GAZ

L'objectif de ce programme est de réduire la consommation de combustible pour le chauffage des locaux et de l'eau de service par l'amélioration de la technologie de la combustion et l'optimisation des conditions de fonctionnement tout en assurant la sécurité de la marche et le minimum d'effets défavorables sur l'environnement.

L'effort principal porte sur l'évolution de la technologie et des stratégies visant à remplacer l'huile par le gaz naturel comme combustible le plus important pour le chauffage des locaux et de l'eau. La mise au point de dispositifs de modification et de nouveaux modes de systèmes de combustion destinés à améliorer l'efficacité des brûleurs et des chaudières et réduire la possibilité de conditions de fonctionnement dangereuses que présentent les systèmes actuels ainsi qu'à favoriser des conditions d'habitation plus efficaces au point de vue énergétique permet d'obtenir des économies de 20 à 40 % par le chauffage au gaz. L'utilisation de combustibles liquides de remplacement ou dégradés pourra laisser plus d'huile à la disposition du secteur du transport.

Dans les laboratoires du LRCC, il se poursuit des travaux de recherche et de développement sur les nouvelles technologies de chauffage des locaux et de l'eau, auxquels s'ajoutent des projets réalisés à l'extérieur, surtout par contrat. Des contrats sont aussi accordés à l'industrie pour la mise au point de techniques de pointe spécifiques. On est ainsi en train d'élaborer de nouveaux procédés expérimentaux de rendement saisonnier et de produire de nouveaux modèles et les résultats en sont transmis aux organismes de rédaction des normes, aux laboratoires d'essais, aux fabricants et aux organismes gouvernementaux, par l'intermédiaire des comités de normalisation, de la publica-

tion de mémoires, de colloques, d'associations comme l'Association canadienne de normalisation, l'Association canadienne du gaz, le Canadian Wood Energy Institute, l'Ontario Petroleum Association et l'Association canadienne des constructeurs d'habitation, ainsi que par une collaboration étroite avec les fabricants individuels et les entreprises de services publics. On se maintient aussi au courant des progrès que font les États-Unis, particulièrement en ce qui a trait aux problèmes environnementaux et aux technologies de remplacement.

La chaudière à condensation modifiée mise au point par le LRCC et Clare Brothers et qui peut augmenter l'efficacité des chaudières domestiques existantes de 20 à 30 % a maintenant été lancée sur le marché tant au Canada qu'aux États-Unis par la compagnie Clare. Le LRCC accorde aussi à Clare un appui supplémentaire pour démontrer aux autorités compétentes que l'appareil n'est pas seulement plus efficace mais encore beaucoup plus sûr que les chaudières existantes non modifiées. On a prolongé jusqu'à la fin de la présente saison de chauffage les essais sur place de cet appareil avec l'addition tant de brûleurs à mélange surpressé que de types de hottes sans tirage.

L'étape finale de l'étude sur les échangeurs de chaleur en plastique exécutée en collaboration avec la compagnie Consumers Gas-Spider Engineering est terminée, après qu'on a eu fait l'examen des techniques de remplacement d'assemblage/d'adhérence des plastiques et des matériaux. Un copolymère de polyéthylène/polypropylène semblable à celui qu'on a utilisé pour le premier prototype, est le matériau qui convient le mieux à la gamme des températures et aux milieux corrosifs auxquels il sera exposé. Deux nouveaux prototypes construits avec ce nouveau matériau à l'aide de techniques d'adhérence semblables à celles qu'utilisent actuellement les fabricants, subissent des essais de recyclage à long terme au LRCC.

L'utilisation croissante d'huiles combustibles raffinées canadiennes provenant du traitement de brut synthétique a causé certaines inquiétudes quant à la détérioration du rendement. On a exécuté, en collaboration avec l'industrie pétrolière, une série d'expériences pour étudier les effets de la dégradation de la qualité du combustible. Dans des expériences contrôlées en laboratoire, sous des conditions ressemblant à celles qu'on pourrait trouver en pratique dans une maison d'habitation, on a déterminé les caractéristiques de la combustion, comme le fonctionnement de l'allumage du moteur, et les émissions de produits d'une combustion incomplète, les températures de la chaudière, l'efficacité et les niveaux d'excès d'air. Le protocole d'essai exige une période de marche stable d'une heure après le départ à froid, suivie de 5 cycles alternés de 10 minutes de marche et de 10 minutes d'arrêt.

On analyse les combustibles pour déterminer leur teneur en produits paraffiniques, oléfiniques, naphthéniques et aromatiques, ainsi que leur viscosité, leur densité, les résidus de carbone, les composantes élémentaires, l'intervalle de distillation, etc. Les résultats des expériences démontrent que, bien que les caractéristiques de la combustion subissent l'influence de propriétés physico-chimiques agissant les unes sur les autres, l'aromaticité et la viscosité des combustibles indiquent une forte corrélation avec les émissions de particules solides et de gaz.

Il est possible de réduire considérablement la consommation d'énergie par l'amélioration des systèmes de chauffage domestiques à l'huile. Au Canada, on ne fait de comparaison entre les divers types de chaudières domestiques à l'huile qu'en se basant sur leur efficacité en régime permanent. Une telle méthode de mesure ne s'occupe nullement du rendement cyclique et hors-cycle, non plus que des effets de l'air de dilution. D'autre part, une norme d'efficacité saisonnière tiendrait compte de ces facteurs. Il est possible d'avoir deux chaudières ayant la même efficacité en régime permanent tout en présentant des différences de 10 à 20 % dans leur rendement saisonnier, à cause de différences technologiques. Un mémoire détaillé, mis au point par l'Association canadienne de normalisation, décrit les techniques nécessaires pour permettre à l'ACNOR d'élaborer une norme d'efficacité saisonnière pour les chaudières à l'huile.

La compagnie Clare Brothers est en train de mettre au point, sous contrat, une chaudière de grande efficacité et de faible demande en air pour les régions du nord. Cette chaudière pourra réaliser des économies de combustible de l'ordre de 20 à 30 % comparativement à une chaudière conventionnelle, sans présenter de problèmes de condensation. Les travaux de conception préliminaires sont en cours et permettront de produire un prototype utilisable au cours de l'été 1986.

Compte tenu des problèmes sérieux qui peuvent se présenter dans les cheminées en maçonnerie et les cheminées métalliques préfabriquées, dans les installations tant nouvelles qu'existantes, on a entrepris l'étude des appareils de chauffage brûlant des combustibles fossiles ou du bois en fonction des cheminées qui les desservent. Les caractéristiques de régime permanent aussi bien que de recyclage sont importantes. Les changements de combustibles, l'utilisation de sources d'énergie mixtes et les améliorations de l'efficacité, sont tous des facteurs qui ont influencé le comportement des cheminées. Les cheminées existantes présentent plusieurs défauts, certains dus à une mauvaise construction, d'autres causés par une mauvaise adaptation aux appareils de chauffage. C'est aux dommages causés par l'humidité, généralement présente dans les gaz de carneau, qu'on attribue la responsabilité principale de la détérioration des cheminées. Des modifications au système d'évacuation des gaz, comme le regarnissage et la réparation des cheminées ou l'utilisation de revêtements métalliques additionnels, peuvent en améliorer le rendement.

Par suite de l'intérêt accru porté aux économies d'énergie, on s'applique à rendre les maisons d'habitation plus étanches par une meilleure isolation et la pose de pare-bise plus efficaces. En même temps, il devient de plus en plus difficile d'assurer que les appareils de combustion reçoivent suffisamment d'air pour fonctionner de façon sécuritaire et efficace. Les divers systèmes de combustion qu'on trouve dans les maisons d'habitation au Canada présentent de fortes différences quant aux volumes d'air dont ils ont besoin, ce qui a des effets sur leur efficacité. L'air froid de l'extérieur doit pénétrer dans la maison, y être réchauffé à la température de la pièce et puis être immédiatement évacué par la cheminée. Ce qui est plus important, c'est de bien établir si les maisons bien étanches sont capables de fournir l'air requis pour la combustion sans affecter la santé de leurs occupants.

ENERSOLVE (ÉCONOMIES D'ÉNERGIE INDUSTRIELLE)

Le programme ENERSOLVE s'attaque à l'augmentation de l'efficacité d'utilisation et à la réduction de la consommation de l'huile et du gaz dans les procédés industriels. Une grande partie de l'outillage industriel existant, surtout s'il existe depuis plus de dix ans, peut ne pas fonctionner, ou même être capable de fonctionner de façon à retirer le maximum de rendement du combustible utilisé. Il est possible, techniquement, d'améliorer la majorité des installations pour réaliser de plus fortes économies de combustible. Le programme est destiné à venir en aide à un nombre restreint d'études spécifiques sur la modification des systèmes de combustion dans différents secteurs industriels et diverses régions du Canada. Grâce à ces travaux, les chercheurs pourront accumuler des connaissances solidement établies dans le domaine des économies d'énergie, ce qui leur permettra d'offrir ultérieurement et privé-ment leurs services à l'industrie en général, peut-être même en garantissant le remboursement effectif des dépenses encourues.

Au cours de l'an passé, on a exécuté six études techniques préliminaires, y compris la mise à l'essai sur le terrain, dans les industries suivantes: matériaux de construction en argile; traitement du lait; fonderie de tuyaux; brasserie; aciérie - Ontario; aciérie - Saskatchewan.

Les études ENERSOLVE, ont permis de découvrir que l'industrie canadienne utilise souvent des méthodes de procéder rigides, mises au point pour les chaudières à vapeur à surpression utilisant des combustibles spécifiques, pour déterminer le rendement, sans se rendre compte des simplifications ou des complexités requises par d'autres procédés industriels ou par des combustibles différents. Il est devenu évident qu'il y a un manque considérable de connaissance des principes fondamentaux de l'analyse des systèmes de combustion et des bénéfices importants qui peuvent virtuellement résulter des améliorations apportées à ces systèmes. Il est important de faire connaître le plus largement possible les principes généraux et les résultats atteints dans le secteur industriel, et de faire savoir le fait qu'il y a maintenant des consultants canadiens qui sont en train d'acquérir l'expertise voulue pour fournir à l'industrie des services de cette nature.

La Division de l'énergie industrielle (DEI) de la Direction des économies d'énergie et des substituts du pétrole est en train d'établir un programme détaillé de transfert de la technologie. Le LRCC participe étroitement aux travaux de ce groupe pour garantir que les découvertes d'ENERSOLVE reçoivent le maximum de diffusion grâce à un manuel de combustion détaillé et à un ensemble de documents de formation audio-visuels. De façon plus particulière, pour assurer la fiabilité technique et la comptabilité avec les résultats d'ENERSOLVE, le LRCC est en train de rédiger le manuel/module technique sur la combustion, qui est un manuel parmi un certain nombre d'autres en voie de préparation pour la DEI.

De plus, en collaboration avec la Direction du gaz naturel et la Direction des communications du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, le LRCC a organisé des colloques sur la combustion avec des utilisateurs industriels possibles de gaz naturel dans la région du lac Saint-Jean,

au Québec. Ces colloques techniques élaborés ont fourni un ensemble de données et d'exemples pour montrer comment on devrait analyser les systèmes de combustion et comment on pourrait réaliser des améliorations par l'utilisation du gaz naturel.

On a fait le choix de deux installations industrielles qui se prêteraient bien à l'installation d'un système de condensation des gaz de carneau dans une chaudière chauffée au gaz. Des contrats ont été accordés pour y exécuter des analyses détaillées de l'application de cette technologie dans le but d'obtenir les économies d'énergie considérables qu'on a maintenant réalisées dans le secteur résidentiel. Il s'agit, dans un cas, d'une usine de préparation des viandes en Colombie-Britannique, et dans l'autre, d'une chaudière d'usine de pâte et papier en Ontario.

COMBUSTION DE LA BIOMASSE

Combustion domestique du bois

On a démontré que les poêles à bois constituaient une façon efficace et souvent économique de chauffer une maison. Cependant, ces poêles peuvent souvent produire des quantités considérables de produits d'une combustion incomplète susceptibles de créer des risques d'incendie s'ils se déposent dans la cheminée sous la forme de crésote, ou d'entraîner un problème sérieux de pollution atmosphérique, dans des régions de faible fumigation. Le LRCC a déployé ses efforts pour modifier la conception de ces appareils dans le but d'améliorer le rendement de la combustion; il a aussi créé des techniques permettant d'en mesurer efficacement le rendement.

En plus d'exécuter d'autres travaux pour compléter l'élaboration de ces normes, le LRCC poursuit maintenant un programme expérimental dans le but d'étendre la portée des normes pour englober les appareils de chauffage central. D'autres travaux de recherche cherchent principalement à mettre au point des techniques ou des stratégies visant à améliorer le rendement des appareils existants sur place, particulièrement pour des régions comme celle de Whitehorse où on peut attribuer directement les problèmes de pollution atmosphérique à l'utilisation des appareils de chauffage au bois.

On a complété avec succès la mise à l'essai exhaustive de la norme proposée par l'ACNOR pour mesurer l'efficacité et les émissions des poêles à bois alors que l'ASTM est en train d'adopter une procédure semblable aux États-Unis. L'étude de techniques visant à améliorer le rendement des appareils existants est en cours, alors qu'on accorde une aide technique à une étude pratique à long terme du rendement des appareils dans des maisons d'habitation, organisée sous le patronage de la Coalition des gouverneurs du nord-est des États-Unis.

On a complété, à l'intérieur du laboratoire, la construction d'une chambre de conditionnement du bois. Cette chambre permettra de préparer des charges d'essai de bois de combustion ayant une teneur en humidité uniforme. On a aussi installé un système d'échantillonnage par dilution pour permettre

l'échantillonnage direct des émissions de particules solides provenant des appareils de chauffage au bois.

Au cours de l'année, on a fait, au laboratoire, l'évaluation de six poêles à bois de conception avant-gardiste et de deux chaudières. On a aussi déployé beaucoup d'efforts dans la mise au point et le perfectionnement des méthodes d'essai, aussi bien pour l'ACNOR que pour l'ASTM. Parmi les projets réalisés, on peut mentionner: l'évaluation comparative du rendement avec ou sans catalyseur; les effets des espèces de combustibles; la configuration des charges de combustibles; et les commandes automatiques de mise hors service.

À cause de leur fonctionnement constant en service/hors service cyclique en réponse aux commandes thermostatiques, les chaudières à bois servant au chauffage central peuvent produire des quantités considérables d'émissions et de créosote, au prix de pertes d'efficacité. La détermination de leur rendement saisonnier demande une combinaison du processus cyclique mis au point pour les chaudières à gaz avec la modification de la combustion du combustible mise au point pour les poêles à bois. On est à élaborer des techniques pour permettre aux fabricants de chaudières d'améliorer la conception et le fonctionnement de leurs appareils et aux régulateurs de déterminer les techniques capables de prévenir les émissions de ces appareils. Grâce à la combinaison des travaux exécutés au laboratoire et de ceux accordés par contrat au Centre de recherche industrielle du Québec, on est en train de mettre au point des techniques pour mesurer le rendement cyclique des chaudières et fournaies de chauffage central au bois et d'apporter des changements de conception à ceux de ces appareils dont le rendement est extrêmement pauvre.

On a présenté des mémoires sur le fonctionnement des chaudières de chauffage au bois, sur les effets des mesures prises pour améliorer la conception et le rendement des poêles à bois existants, sur l'interaction des foyers et des poêles chauffés au bois sur les besoins en air des maisons d'habitation étanches et sur les qualités que doivent avoir les cheminées pour desservir ces appareils en toute sécurité.

Les fortes émissions rejetées par les poêles à bois domestiques sont le résultat d'une combustion incomplète due aux défauts de conception des appareils actuels. Les émissions augmentent de façon sensible quand le taux d'alimentation en combustible tombe en bas d'un niveau donné, le "régime de combustion critique". De nouvelles méthodes de combustion offrent la possibilité de réduire ces émissions. Bien qu'il soit important de trouver de nouveaux modèles d'appareils de qualité supérieure, il est possible de réduire ces émissions si on maintient le régime de combustion au-dessus du "régime critique" de la condition de combustion typique pour une nuit entière. Une façon de régler cette question est de réduire la surface effective de transfert de la chaleur de l'appareil grâce à l'utilisation de conduits de fumée à double paroi au lieu de tuyaux à paroi simple entre l'appareil et la cheminée; le poêle est ainsi appelé à fonctionner d'une façon plus efficace et à température plus élevée. On trouve, dans cette solution deux avantages supplémentaires: (i) l'efficacité sera accrue; et (ii) la tendance à produire du créosote diminuera, rendant ainsi le fonctionnement de l'appareil plus sécuritaire.

Combustion du bois dans l'industrie

Depuis 1980, CANMET, a apporté un support scientifique important aux programmes du gouvernement fédéral et du secteur privé ayant trait à la combustion de la biomasse dans les chaudières et les procédés industriels. Ce support a compris l'évaluation des propositions, des conseils sur les initiatives nouvelles, la description détaillée des objectifs des projets et la gestion des contrats.

Deux contrats de recherche, le premier d'une valeur de 1 300 000 \$ pour une période de 4 ans et l'autre de 250 000 \$ pendant un an, ont été complétés en 1985-1986 dans le cadre d'un programme financé conjointement par ENFOR et le Programme de développement bioénergétique pour évaluer les caractéristiques de la combustion, de la production de vapeur et des émissions de quatre chaudières industrielles différentes chauffées au bois. Les usines qui ont participé au projet ont utilisé les résultats de ces évaluations, présentés dans un rapport de 14 volumes, pour réduire de façon sensible les coûts de production de la vapeur, alors que l'industrie en général s'en est servie pour optimiser les spécifications des nouveaux appareils.

Les résultats de ces essais dans des systèmes utilisant des rebuts de bois comme combustible ont mené à l'élaboration d'un programme AEI, à l'International Flame Research Foundation, pour étudier certaines des propriétés fondamentales d'une technologie de la combustion différente, la combustion à l'état pulvérisé. Le travail expérimental est terminé et on a reçu un rapport final sur ce sujet en juillet dernier.

Les plans pour 1986-1987 prévoient l'évaluation d'une cinquième chaudière utilisant un système original de combustion de bois déchiqueté semblable au programme AEI, et la corrélation des résultats avec les données des quatre chaudières antérieurement étudiées. Ces deux études seront financées par le Programme de développement bioénergétique, la responsabilité scientifique en incombant au LRCC.

On a fait, à l'échelle pilote, des essais sur une nouvelle technique de déshydratation de la biomasse. L'objectif actuel est la déshydratation des boues d'usines d'épuration primaires dans le but d'obtenir un produit combustible, tout en résolvant un problème d'élimination environnemental majeur pour l'industrie. L'entrepreneur pour la première phase des travaux, l'Institut de recherche sur les pâtes et le papier du Canada, a fourni une partie du financement. Si ce travail aboutit à un succès, il y aura partage des droits résultant de cette technologie nouvelle. Le travail peut aussi s'appliquer aux rebuts de bois, au bois déchiqueté et au charbon de basse qualité.

On est présentement en train d'installer un système à l'échelle pilote au LRCC pour élaborer les principes directeurs régissant le rendement de la combustion pour les appareils de chauffage commerciaux et industriels brûlant des copeaux de bois et d'autres formes de bois transformé.

CONSTITUTION DU CHARBON ET DU COKE

L'amélioration des tendances à la cokéfaction des charbons bitumineux naturellement oxydés/altérés de l'Ouest du Canada était antérieurement réalisée par la voie de la réaction de migration eau-gaz ($\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$). Une nouvelle technique de traitement des charbons désagrégés à l'aide d'huile lourde d'origine bitumineuse ou pétrolière en présence de l'hydrogène, s'est avérée prometteuse au cours d'expériences préliminaires faites sous des températures relativement douces et des pressions peu élevées. On fait actuellement une étude plus poussée de cette technique en utilisant un certain nombre de charbons de l'Ouest du Canada désagrégés naturellement.

On a exécuté des travaux supplémentaires sur la caractérisation de charbons oxydés à l'aide de diverses techniques spectrographiques. Une étude particulièrement intéressante portant sur une recherche de résonance magnétique nucléaire (RMN) transistorisée ^{15}N , de l'adsorption de pyridine- d5 sur des charbons frais et oxydés, a montré qu'il est possible de relier la quantité de pyridine adsorbée à la concentration des groupes carbonyles dans le charbon. Les rayons infrarouges de transformation de Fourier et la spectrographie de masse ionique secondaire ont été spécialement précieux dans la caractérisation des charbons oxydés.

L'addition de matières carbonacées peu coûteuses à du charbon gonflant à haute teneur fluide en vue de la production de coke métallurgique ayant un indice de stabilité élevé, est désirable au point de vue économique. On cherche présentement à déterminer si une étude de cokéfaction réalisée en mélangeant du charbon canadien à haute teneur en matières volatiles avec du coke différé ou fluide provenant du bitume de l'Athabasca, peut ou non améliorer l'indice de stabilité de la résistance du coke. Le coke obtenu jusqu'ici en mélangeant du coke provenant du bitume de l'Athabasca dans un four à coke de laboratoire est souvent conforme à l'indice de stabilité de la résistance de l'ASTM. Cette technique pourra être une solution de remplacement économique au mélange de charbons canadiens à haute teneur en matières volatiles avec des charbons nord-américains à faible teneur en matières volatiles présentement utilisé. La teneur en soufre du mélange de charbon est inférieure à 1 %.

Les charbons désagrégés de l'Ouest du Canada peuvent provoquer des problèmes dans les chaudières à charbon pulvérisé. Pour arriver à une meilleure connaissance de la nature du carbone imbrûlé produit par les charbons désagrégés, on a exécuté une série d'essais de combustion sur des échantillons de charbon oxydé en laboratoire, à l'aide d'une chaudière à tubes pulvérisateurs. Les résultats indiquent qu'il y a des tendances sensiblement différentes pour les charbons d'âge géologique et de composition pétrographique différents.

Un projet de recherche conjoint avec l'Université d'Ottawa sur la cinétique de la formation du coke dans des fractions d'hydrocarbures a bénéficié d'une prolongation. On utilise, pour cette étude, un mini-autoclave dans des conditions d'hydrocraquage. Les résultats détaillés de cette recherche ont été publiés dans le rapport du contrat intitulé: "Fundamental studies and

process development for upgrading of bitumen and heavy oil" (Études fondamentales et mise au point d'un procédé pour valoriser les bitumes et les huiles lourdes).

SYSTÈMES ÉMERGENTS D'UTILISATION DE L'ÉNERGIE

On déploie des efforts visant à accélérer l'application de la technologie de la combustion en lit fluidisé (CLF) pour répondre aux besoins spécifiques du Canada en énergie. Comme dans la majorité des nations occidentales, une des applications principales de cette technologie est l'utilisation des charbons à haute teneur en soufre de manière à ne pas taxer trop fortement l'environnement. Il existe aussi, cependant, d'autres applications comme la combustion de mélanges de charbon et de déchets de bois dans l'industrie des pâtes et du papier, l'utilisation de résidus de laverie de charbon et la combustion des résidus liquides ou solides provenant de dispositifs de valorisation des huiles lourdes. La nature diverse de ces applications exige le support du gouvernement fédéral pour garantir que la technologie viendra à maturité dans une période de temps acceptable.

Les principaux objectifs du programme du LRCC sont:

- de démontrer les avantages environnementaux des chaudières de combustion à lit fluidisé (CFL) dans un cadre industriel;
- d'établir une banque de données sur le rendement de la combustion d'une variété de charbons canadiens et d'autres combustibles solides pour venir en aide aux concepteurs d'appareils CLF;
- d'établir une banque de données sur le rendement de divers calcaires canadiens comme adsorbants du soufre;
- de venir en aide à d'autres organismes dans la mise au point de la technologie CLF par des mesures appropriées.

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT AU LABORATOIRE SUR LA COMBUSTION EN LIT FLUIDISÉ

Programme à l'échelle-pilote

Usine-pilote CLF à lit barboteur Mark II du LRCC

L'appareil de combustion à lit fluidisé Mark II du LRCC est une installation de recherche souple à l'échelle pilote installée aux Laboratoires de recherche sur l'énergie en 1980. Les caractéristiques importantes de cet appareil comprennent une chambre de combustion mesurant 380 mm x 400 mm en coupe transversale, une surface de transfert de chaleur variable à même le lit, des agencements pour alimenter l'appareil par dessus le lit ou dans le lit, des dispositifs d'alimentation à pesage distincts pour le combustible et l'adsorbant du soufre, et un appareillage pour réinjecter les centres volantes à partir d'un collecteur de poussière à cyclones multiples. Depuis sa mise en

service, on a utilisé l'installation Mark II avec une variété de charbons et d'autres combustibles pour établir une banque de données sur le rendement de la combustion qui sera ultérieurement nécessaire aux concepteurs de systèmes en vraie grandeur. Une grande partie du travail à l'échelle-pilote a servi à supporter directement le projet de démonstration CLF de Summerside dont on trouvera la description plus loin.

Au cours de l'an dernier, on a fait l'évaluation de la combustion à l'échelle-pilote avec des résidus de laverie de charbon bitumineux provenant de la mine Prince, en Nouvelle-Écosse, avec un lignite à basse teneur en soufre de la Saskatchewan pour déterminer la capacité d'adsorption du soufre présent dans les matières minérales naturelles, et avec certains matériaux de biomasse. Malheureusement, le système d'alimentation du combustible dans la chambre de combustion ne convient pas bien à la plupart des types de biomasse. On a aussi entrepris des travaux pour examiner la combustion de liquides lourds, comme les résidus de brai provenant de la valorisation de l'huile lourde. La première étape consiste à déterminer une méthode convenable d'alimentation du combustible et on a entrepris l'examen de divers concepts utilisant comme combustible des résidus de distillation.

Usine-pilote CLF à recirculation du LRCC

On a démontré que le modèle de lit fluidisé de seconde génération, connu sous le nom de CLF à recirculation, présente certains avantages sur le système CLF à lit barboteur parce qu'il adsorbe le soufre plus efficacement et est davantage capable de venir à bout des combustibles inertes. Comme il semble probable que l'appareil CFL à recirculation servira dans la plupart des applications CFL en vraie grandeur au Canada, on a décidé, en 1982, de doter le LRCC d'une installation de combustion de ce type à l'échelle-pilote.

On a établi, par contrat, les détails de cet appareil. Les principales caractéristiques de l'installation sont les suivantes:

- diamètre intérieur de la chambre de combustion: 400 mm;
- hauteur de la chambre de combustion: environ 7 m;
- extraction variable de la chaleur de la chambre de combustion par l'utilisation de tubes à bayonnette escamotables;
- capacité d'alimenter la chambre de combustion en charbon, en calcaire et, ultérieurement, en biomasse et en combustibles liquides.

On a fait l'acquisition de tous les éléments importants, comme l'ensemble de la chambre de combustion et des cyclones, les soufflantes, les installations de filtration, les transporteurs à courroie, la tour de refroidissement, l'appareillage de manutention des cendres et l'instrumentation. Il faudra apporter des modifications considérables au bâtiment et on en est rendu, pour cet aspect de la question, à la dernière phase de l'étude technique. La préparation des fondations et les modifications au bâtiment devraient commencer au début de l'été 1986. Il faudra, en même temps, préparer les dessins définitifs de la charpente et de la tuyauterie de l'usine-pilote; cette partie du travail sera probablement exécutée sous contrat. On pourra alors procéder au montage de l'utilisation.

Programme à l'échelle du banc d'essai

Paramètres de réactivité du charbon

Compte tenu de la grande diversité des charbons disponibles au Canada qui pourront ultérieurement être utilisés dans les systèmes CLF, il devient fort désirable d'obtenir rapidement et économiquement une certaine mesure de leur rendement relatif dans une chambre de combustion CLF. Le LRCC a donc entrepris de mettre au point un appareil CFL à l'échelle du banc d'essai ainsi qu'une méthode empirique pour classer les charbons et les autres combustibles en fonction de leur réactivité.

L'appareil a été mis en service en 1982. On a élaboré, subséquemment, une méthode de travail dans laquelle un échantillon de combustible est alimenté de façon discontinue dans la chambre de combustion préchauffée; on utilise le taux d'évolution du CO_2 comme mesure de la réactivité. Un système perfectionné d'analyse des gaz de carneau joint au traitement mécanographique des données permet de disposer d'une procédure d'essai rapide et peu coûteuse; les résultats sont évalués en fonction d'un paramètre appelé temps de séjour moyen du carbone.

Pour étalonner cette procédure, on a exécuté une longue série d'essais à l'aide de cinq charbons commerciaux dont les caractéristiques de réactivité sont bien connues en ce qui a trait aux techniques de combustion conventionnelles. On a examiné des charges de combustible de poids et de tailles différents dans des conditions de température variables; un rapport présentant les résultats de ces essais est en voie de rédaction. On a aussi exécuté des essais de réactivité avec une diversité de biomasses combustibles ainsi qu'avec du coke de pétrole.

Réactivité des adsorbants du SO_2

Des travaux antérieurs sur l'absorption du soufre dans la combustion en lit fluidisé ont montré que les calcaires et les dolomites ont des comportements très variables en ce qui a trait à leur capacité de réagir avec le SO_2 : par exemple, pour atteindre un niveau donné d'absorption du soufre, la pierre d'un gisement pourrait avoir besoin d'un rapport Ca/S de 2, alors que la pierre provenant d'un autre gisement pourrait demander un rapport Ca/S de 5. Les différences dépendent surtout de la porosité et de la dureté de la pierre, étant donné que ces deux propriétés affectent la surface de contact disponible pour établir la réaction avec le SO_2 .

Les Laboratoires des sciences minérales (LSM) du CANMET, en collaboration avec le LRCC, ont entrepris de mettre au point une banque de données sur les capacités de sulfatation de divers calcaires canadiens susceptibles d'être utilisés dans la combustion en lit fluidisé. Après avoir établi que l'analyse thermogravimétrique n'est pas une méthode fiable d'évaluation parce qu'elle ne donne par une image fidèle des conditions dynamiques d'un lit fluidisé, les LSM ont mis au point, à l'échelle du banc d'essai, un appareil de combustion en lit fluidisé et une méthode de fonctionnement qui ressemblent beaucoup aux conditions en vraie grandeur. On a fait, dans cet appareil,

l'évaluation de 30 calcaires canadiens et on a vérifié les résultats en fonction de l'expérience en vraie grandeur. On a exécuté d'autres essais pour appuyer le projet d'utilisation des résidus améliorés réalisé par AOSTRA/CANMET et l'industrie, et en collaboration avec des scientifiques norvégiens et suédois.

Des travaux ultérieurs exécutés en 1984, ont tenté de déterminer, par divers moyens, les possibilités d'améliorer la capacité de sulfatation des calcaires de faible réactivité. Les travaux les plus réussis ont consisté à broyer le calcaire en particules inférieures à 0,15 mm, puis de pelletiser ces particules pour obtenir des dimensions de 2 à 6 mm requises pour le fonctionnement satisfaisant du lit fluidisé. Le matériau pelletisé a de plus grandes pores et par conséquent plus de surface active que la pierre native; il atteint ainsi une capacité de sulfatation d'environ 50 %, comparativement aux 15 à 40 % des calcaires natifs. Cette transformation ramène la question de la réactivité du calcaire au coût du broyage et de la pelletisation des gisements moins réactifs.

Au cours de l'année passée, on a constaté que les éléments constitutifs des cendres de charbon peuvent soit améliorer ou retarder la capacité de sulfatation des calcaires. Les composés de fer, très communs dans la cendre de charbon, ont généralement un effet catalytique négatif. On en conclut donc que, pour obtenir des résultats précis, il faudrait déterminer la capacité de sulfatation du calcaire en présence de la cendre du charbon avec lequel le calcaire sera brûlé. On a modifié en conséquence la méthode d'évaluation des calcaires des LSM.

Appareil CFL à recirculation à l'échelle du banc d'essai

L'appareil CFL à recirculation semble être la technologie la plus prometteuse pour l'utilisation des résidus comme le coke et le brai provenant de la valorisation des sables asphaltiques et des huiles lourdes. Cependant, ces matériaux contiennent des concentrations relativement élevées d'alcalis et de vanadium qui peuvent entraîner la corrosion des tubes des chaudières.

Au cours de l'année financière 1984-1985, les Laboratoires des sciences minérales ont entrepris d'étudier les dépôts de vanadium, de soufre et d'alcalis, la corrosion qu'ils peuvent causer, les méthodes utilisées pour les absorber ou les stabiliser et au besoin, la récupération du vanadium et du nickel présents dans les cendres. On a construit à cette fin un appareil de combustion à lit fluidisé à recirculation de 50 kW, mesurant 100 mm de diamètre. Par suite de difficultés dans l'appareillage, les progrès ont été lents, mais le programme expérimental est maintenant en cours.

Analyse du carbone dans les résidus d'appareils CLF

Quand on brûle du charbon, il est nécessaire de déterminer la teneur en carbone des résidus solides pour calculer l'efficacité de la chaudière. Dans le cas d'une chaudière à lit fluidisé utilisant du calcaire pour absorber le soufre, les coulées de cendres contiennent jusqu'à 40 % du CaO qui est un dessiccateur fortement réactif même à 450°C. Cette situation constitue une

source d'erreur possible dans la méthode de détermination du carbone, étant donné que les échantillons peuvent capter l'humidité atmosphérique au cours de la cueillette de l'échantillon, de sa préparation ou même durant la transformation en cendres de l'échantillon dans un fourneau à moufle. Il est possible d'éviter l'absorption de l'humidité au cours de la transformation en cendres en procédant à une extraction acide pour enlever les carbonates et le CaO qui est entré en réaction avant la phase de transformation en cendres; c'est la méthode ordinairement adoptée pour déterminer la teneur en carbone des résidus de la combustion en lit fluidisé. Cependant, cette façon de procéder n'élimine pas les erreurs possibles dues à l'absorption d'humidité lors de la cueillette et de la préparation de l'échantillon.

On peut obtenir des résultats absolus en utilisant une technique d'analyse thermique thermogravimétrique/différentielle. Le LRCC a participé avec les Laboratoires des sciences minérales à l'acquisition d'une meilleure connaissance des mécanismes qui se produisent. On a déterminé la vitesse à laquelle les échantillons absorbent l'humidité pour une diversité acceptable de conditions de température et d'humidité relative et les résultats ont permis de recommander, pour la prise, l'entreposage et la préparation des échantillons, des méthodes qui réduisent les erreurs au minimum. On poursuit les travaux nécessaires à la mise au point d'une méthode analytique fiable et peu coûteuse.

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT PAR CONTRAT SUR LA COMBUSTION EN LIT FLUIDISÉ

Université Queen's - Combustion en lit fluidisé

Depuis 1981, l'Université Queen's fait, en vertu d'ententes contractuelles, des recherches avancées et diverses sur la combustion en lit fluidisé en utilisant une chambre de combustion à l'échelle-pilote, essentiellement identique à l'installation Mark II du LRCC. Le contrat actuel, qui englobe deux années, comporte pour environ 450 000 \$ de travaux et devrait se terminer en mars 1987.

Jusqu'ici les essais de combustion se sont faits avec du charbon Lingan (un charbon bitumineux de Nouvelle-Écosse) et du calcaire Irish Cove. Ce sont les mêmes matériaux d'alimentation que ceux utilisés dans le programme d'essais de corrosion de 10 000 heures de Point Tupper. L'objectif principal poursuivi était de confirmer les efficacités de combustion relativement faibles (80 à 85 %) obtenues dans la chambre de combustion d'essai de 1 m² à Point Tupper. On a aussi exécuté quelques essais de combustion avec un anthracite nord-américain pour aider à mieux comprendre les mécanismes de la combustion des produits de carbonisation.

Une partie importante du plan de travail du présent contrat a trait à la modélisation mathématique de la combustion en lit fluidisé. L'Université Queen's poursuit actuellement des travaux pour étudier la formation d'un courant de matières volatiles dans le lit, le comportement et la combustion des gaz de carneau dans le franc-bord, et pour mesurer le temps de séjour dans la chambre de combustion à l'aide d'un indicateur radioactif. Les renseignements

ainsi obtenus constitueront un apport utile pour le modèle mathématique de la CLF de l'Université Queen's présentement utilisé par les membres de la Convention de l'AEI en vue de l'établissement de la collaboration dans le domaine de la combustion en lit fluidisé pour les chaudières destinées à l'industrie ou au chauffage urbain, comme point de départ dans l'élaboration d'une méthode automatisée d'étude des chaudières CLF.

Des travaux s'appliquant directement au modèle mathématique de l'Université Queen's sont aussi en voie de réalisation. On tente présentement d'incorporer dans le modèle principal un modèle courant plus réaliste permettant d'établir des périodes de dévolatilisation limitées. De plus, un programme de doctorat comportant des travaux à l'échelle du banc d'essai sur le comportement des grosses particules individuelles dans la chambre de combustion, et un programme de maîtrise comportant une recherche sur la décantation dans un modèle froid, se poursuivent. Dans le cadre d'un autre programme de doctorat, on fait présentement l'étude du temps de séjour des particules dans le lit.

Université Queen's - Simulation ASPEN

ASPEN est un modèle informatique complet servant à simuler les procédés industriels. Il sert surtout à l'optimisation de la conception. Par l'intermédiaire du programme ayant trait aux propositions spontanées, on a confié à l'Université Queen's, en 1984, un contrat pour simuler la chaudière CLF de Summerside, à l'aide du programme ASPEN, permettant ainsi de disposer d'un outil puissant et fiable pour déterminer les coûts des nouvelles installations CLF et optimiser ces installations.

Les travaux requis pour ce contrat progressent régulièrement; on s'attend à ce que les étapes finales permettant de comparer les résultats du modèle à ceux de l'usine-pilote actuelle et de préparer le rapport final soient complétées au début de 1987.

Polymath Corp. - Essais sur appareil CFL à recirculation avec du coke de Syncrude

Un programme parrainé par CANMET, en 1981, a démontré qu'on pouvait brûler efficacement du coke de Syncrude, et obtenir une excellente adsorption du soufre, à l'aide de la technologie CFL à recirculation. Étant donné que l'utilisation des combustibles de cette nature présente un intérêt constant pour le gouvernement et l'industrie, il a été jugé désirable de donner suite au travail initial et d'entreprendre une étude plus élaborée à l'échelle pilote, où on utiliserait du calcaire de Fort McMurray comme adsorbant du soufre, et où on obtiendrait un équilibre plus complet des matériaux ainsi que des renseignements sur le sort final des métaux lourds.

Un contrat pour réaliser une telle étude a été accordé, en mars 1985, à la Polymath Corp., qui sous-traita les travaux d'essais à l'échelle pilote à la compagnie A. Ahlstrom Ltd., de Finlande. Environ 50 tonnes de coke de Syncrude et 30 tonnes de calcaire de Fort McMurray ont été expédiées en Finlande pour les essais de combustion qui se sont terminés avec succès en janvier 1986. On s'attend à recevoir la rapport final en mai 1986.

Université technique de Nouvelle-Écosse - Taux de combustion
des particules de coke individuelles

On a accordé ce contrat dans l'espoir d'obtenir des renseignements susceptibles d'aider à la modélisation mathématique des appareils CLF. On a choisi, comme stock d'alimentation, le coke de Suncor, parce qu'il est possible d'en obtenir des particules de la taille désirée (variant de 10 à 25 mm) et parce qu'on prévoyait que, comme il ne contient que peu de matières volatiles, il ne se produirait que peu de fragmentation. La méthode expérimentale suivie a consisté à injecter des particules de coke de dimensions et de poids connus dans une chambre de combustion à lit fluidisé pré-chauffée, puis, après un certain temps, d'étouffer le procédé de combustion, retirer les particules de coke et les peser de nouveau. On a alors calculé le taux de combustion d'après la perte de poids, la surface des particules, et le temps écoulé à la température de combustion.

Le travail expérimental a été complété, mais il semble difficile d'en tirer des conclusions pour diverses raisons. Une de ces raisons est le niveau imprévu de fragmentation des particules. Une autre est le transport de grosses particules dans le secteur de recirculation à des vitesses bien inférieures aux vitesses déterminées par le calcul; à cause de cette situation, on ne peut calculer que les taux de combustion d'ensemble déterminés par l'appareil. On attend un rapport final sur ce sujet au début de 1986.

Université de Colombie-Britannique - Combustion en lit fluidisé
à recirculation de matériaux de brai et de goudron

En 1985, l'Université de Colombie-Britannique présenta une proposition spontanée pour réaliser un programme d'essais de combustion dans un appareil CLF à l'échelle-pilote de 150 mm de diamètre. Les matériaux proposés pour l'alimentation comprennent du charbon, des déchets de bois et deux types de résidus de la valorisation de l'huile lourde. Comme on perçoit que la combustion en lit fluidisé à recirculation des résidus présente un grand intérêt pour l'industrie de l'huile lourde et des sables asphaltiques, le LRCC recommanda, après en avoir fait l'étude, d'accepter la proposition. On a terminé la description des travaux et on prévoit l'octroi du contrat au début de l'année financière 1986/1987. La valeur du contrat est d'environ 130 000 \$ pour une période de deux ans.

Évaluation technique de la centrale de démonstration de la chaudière
en lit fluidisé à la BFC de Summerside, I.-P.-É.

La chaudière de démonstration en lit fluidisé à la BFC de Summerside fonctionne depuis décembre 1982; on en trouvera une description plus loin. Depuis sa mise en marche, elle a été exposée à divers problèmes de fonctionnement qui ont été résolus avec succès; le plus sérieux de ces problèmes a été l'usure des surfaces de transfert de la chaleur exposées au lit fluidisé. Dans le but d'assurer que l'ensemble de cette expérience reçoive l'appui d'une documentation aussi complète que possible pour le plus grand bénéfice d'autres utilisateurs éventuels de cette technologie, le LRCC a entrepris la préparation, sous contrat, de deux rapports d'ensemble. Un de ces rapports présentera

un historique de l'usure des tubes de chaudière, de même qu'un exposé des mesures préventives adoptées et de leur efficacité. L'autre rapport comportera un historique de l'exploitation de la centrale et en englobera tous les aspects autres que l'usure.

On a préparé un état détaillé des travaux établissant les conditions d'une demande de proposition émise par Approvisionnement et Services Canada. Les soumissions ont passé par deux étapes. On a d'abord demandé à plusieurs entrepreneurs possibles d'indiquer quelle était leur expérience dans ce domaine; à partir des sept réponses reçues on a dressé une courte liste des quatre meilleurs entrepreneurs possibles. Ces quatre entrepreneurs furent alors invités à soumettre des propositions détaillées qui furent évaluées à la lumière de critères de sélection établis d'avance. On s'attend à ce que le MAS octroie un contrat au soumissionnaire choisi d'ici avril 1986. Le contrat devrait être complété en six mois au coût de 75 000 \$.

Université du Nouveau Brunswick - Échantillonnage des gaz à l'installation CLF de Point Tupper

La participation directe du LRCC au programme d'essais de corrosion de 10 000 heures de l'appareil de combustion en lit fluidisé à Point Tupper, Nouvelle-Écosse, est décrite plus loin avec plus de détails. On peut se limiter à dire ici que, pour aider à résoudre une anomalie apparente dans l'équilibre entre l'air de combustion et les gaz de carneau de l'installation de Point Tupper, le LRCC a pris l'initiative d'un contrat en vertu duquel l'Université du Nouveau-Brunswick a procédé à des analyses des gaz sur les lieux, dans le lit et dans le franc-bord. Pour exécuter l'extraction des gaz du lit, le contrat demandait la construction d'une sonde spéciale refroidie à l'eau; on a alors utilisé cette sonde pour retracer la consommation de l'air de fluidisation par le processus de combustion. On a déterminé qu'une certaine partie de l'air de fluidisation contournait la zone de combustion en s'échappant par le revêtement réfractaire; cette constatation a permis d'apporter les corrections voulues à l'équilibre entre les matériaux. Le coût du contrat a été de 25 500 \$ et le LRCC a reçu le rapport final de cette étude.

DÉMONSTRATION DE LA COMBUSTION EN LIT FLUIDISÉ

Centrale de chauffage CLF à la BFC de Summerside

Depuis 1977, EMR a collaboré avec le MDN à la construction et à la démonstration d'une centrale de chauffage à lit fluidisé, à la BFC de Summerside, I.-P.-É. L'apport technique d'EMR est dû presque entièrement au LRCC qui a coordonné les contrats de conception technique et qui, depuis le parachèvement de la centrale, en décembre 1982, a planifié et exécuté le programme de démonstration.

La centrale consiste en deux chaudières, ayant chacune une capacité de production de 18 tonnes de vapeur à l'heure. Les chaudières ont été conçues pour brûler du charbon de l'Est du Canada ayant une forte teneur en soufre et elles peuvent adsorber jusqu'à 80 % du soufre par l'addition de calcaire au

lit. Une autre exigence était qu'elles devaient être capables de brûler concurremment des copeaux de bois pour obtenir jusqu'à 30 % de l'apport calorifique total, quelle que soit la charge de combustible.

Durant toute la première saison et la moitié de la deuxième saison de chauffage (1982/1983 et 1983/1984), les efforts déployés ont visé surtout à surmonter les difficultés de fonctionnement, principalement dans la manutention des matériaux, l'étalonnage des commandes automatiques, la formation des opérateurs et les essais d'acceptation des chaudières en ne se servant que du charbon comme combustible. Jusqu'en mai 1984, on avait fait l'essai des chaudières avec trois différents charbons du Cap-Breton, ayant de 4 à 6 % de teneur en soufre, et on avait, dans tous ces cas, respecté les normes de capacité, d'efficacité et de contrôle des émissions. De plus, certains essais de courte durée exécutés en mai 1984 ont montré qu'il était possible d'atteindre plus de 50 % de la capacité des chaudières en ne brûlant que des copeaux de bois.

Toutefois, au cours de l'an dernier, on a fait face à de sérieuses difficultés en ce qui a trait à l'usure des surfaces d'échange de chaleur exposées au lit, et du système de réinjection des cendres volantes alimentant le collecteur mécanique. En janvier 1985, un tube de la chambre de combustion d'une chaudière fit défaut sous l'effet de l'usure. En mai 1985, le ventilateur à tirage induit de l'autre chaudière fut détruit par suite d'un défaut dans le système de réinjection des cendres volantes causé par l'usure. Dans chaque cas, les périodes totales de fonctionnement de chaque chaudière étaient d'environ 6 000 heures.

Pour vaincre ces difficultés, on a apporté des modifications sensibles aux deux chaudières au cours de l'été dernier. On s'est attaqué au problème de l'usure en enlevant la plus forte partie des matériaux réfractaires des murs d'eau du lit et en y plaçant plutôt des goujons étroitement espacés, d'environ 10 mm de diamètre sur 20 mm de longueur, à partir du niveau du plateau distributeur jusqu'à une hauteur de près de 2 m. On a protégé les tubes placés à l'intérieur du lit secondaire en soudant des tiges de 10 mm longitudinalement le long des tubes, en les espaçant à environ 20 mm de distance sur toute leur circonférence. Les courbures des tubes des murs d'eau destinées à laisser des ouvertures libres pour les allumeurs, les foyers mécaniques, etc., ont été protégées par des goujons et par des matériaux réfractaires. On a subséquemment fait fonctionner la chaudière numéro 2 pendant environ 2 500 heures et on a obtenu des résultats très encourageants; une inspection laissa voir une usure mineure localisée des goujons et des tiges mais pratiquement aucune usure ultérieure des tubes. De plus, le rendement des chaudières s'est amélioré de façon spectaculaire à cause des surfaces supplémentaires de transfert de chaleur rendues disponibles par l'enlèvement des matériaux réfractaires des murs d'eau. Il est maintenant possible d'atteindre facilement des charges jusqu'à 125 % de la capacité maximale alors qu'on a réduit l'oxygène en excès dans les gaz de carneau d'environ 12 à 8 %.

Pour venir à bout des problèmes d'usure affectant la trémie à double sas, on a remplacé les systèmes de réinjection des cendres volantes à grande vitesse qui aboutissent aux collecteurs mécaniques par un nouveau système de soupape en L. Les cendres volantes recueillies par le collecteur mécanique

s'écoulent maintenant vers le bas par gravité le long de deux tuyaux de 150 mm jusqu'aux deux ouvertures de réinjection où un violent jet d'air déplace les cendres dans la chambre de combustion contre la pression statique du lit. Ce système aussi a donné d'excellents résultats. Ses deux avantages principaux sont les suivants:

- 1) les conduites de vidange de la trémie à sas menant jusqu'à la culotte de la cheminée, qui ont été en grande partie responsables de l'usure du ventilateur à tirage induit, l'an dernier, ont été éliminées, et
- 2) les cendres volantes sont transportées à faible vitesse jusqu'aux ouvertures de réinjection; ces ouvertures sont donc les seuls éléments soumis à des conditions d'usure. On n'y a trouvé aucune détérioration au cours des 2 500 heures de fonctionnement d'une des chaudières depuis l'installation de ce nouveau système.

Deux autres modifications importantes méritent d'être mentionnées. L'une a été l'installation de 75 % de plus de buses de bullage additionnelles sur les plateaux distributeurs du lit préférentiel, ce qui a entraîné une fluidisation plus positive par température froide, et un démarrage plus facile et plus rapide. De plus, il est maintenant possible d'utiliser du calcaire de 6 mm x 0 qui est moins cher que le calcaire de 2,4 x 0,8 mm antérieurement requis. L'autre modification a été le remplacement de la vanne de transfert à fonctionnement manuel entre le lit préférentiel et le lit secondaire par une petite ouverture permanente. Ce changement s'est avéré adéquat pour allumer le lit secondaire à partir du lit préférentiel et a éliminé les difficultés dues au coinçage de la vanne de transfert.

La présente saison de chauffage marquera la fin du programme officiel de démonstration du CANMET portant sur les chaudières CLF de Summerside. Toutefois, pendant quelques années à venir, on surveillera le rendement de l'installation, particulièrement en ce qui a trait à l'usure. On prévoit remplacer les tubes à l'intérieur du lit au cours de l'été 1986 (18 tubes par chaudière); on aura ainsi la possibilité de comparer la résistance à la corrosion de certains alliages avec la protection mécanique qu'offrent des éléments comme les tiges et les goujons.

Études de la corrosion sur l'installation CFL de Point Tupper après 10 000 heures

Dans le but d'évaluer la résistance à la corrosion et à l'usure de certains matériaux proposés pour la construction de tubes de chaudière dans les conditions difficiles que présente un générateur de chaleur CLF dans une entreprise de services publics, EMR a fourni la plus grande partie du financement de ce qui est jusqu'ici le programme d'essai le plus complet au monde pour étudier la corrosion des appareils CLF. Les autres participants à cette étude ont été la Nova Scotia Power Corporation qui a assumé la direction pratique du programme et la compagnie Combustion Engineering Canada Ltd., qui a conçu et fabriqué l'outillage d'essai et a aussi accordé sa contribution financière au programme.

Le programme a consisté à exposer une variété d'alliages de ferrite et d'austénite à des températures allant de 500 à 700°C dans une chambre de combustion CLF ayant une surface transversale de 1 m². Environ 800 spécimens, au total, ont été exposés pendant des périodes allant jusqu'à 10 000 heures par accroissements progressifs de 1 000 heures.

Les Laboratoires de recherche en métallurgie physique (LRMP) du CANMET ont assumé la responsabilité de l'évaluation métallurgique des spécimens. Les Laboratoires de recherche sur l'énergie (LRE), par l'intermédiaire du LRCC, ont été impliqués dans la gestion du projet et, à titre de consultants scientifiques, dans le contrôle et la mesure du rendement de la chambre de combustion. Dans ce dernier contexte, on a consacré beaucoup d'efforts à faire un examen détaillé des procédés analytiques et des algorithmes pour l'équilibre entre les matériaux et la chaleur. Le LRCC a aussi parrainé un contrat en vertu duquel on a analysé la composition des gaz de carneau dans le lit et dans le franc-bord. On a complété, à l'été 1985, le programme complet d'exposition des spécimens et le projet sera officiellement terminé à la fin de 1985-1986. Toutefois les LRMP prévoient qu'il faudra encore deux ans de travaux dans leurs laboratoires pour compléter l'analyse métallurgique de tous les spécimens et l'analyse des données.

Démonstration d'une chaudière CLF à recirculation pour une entreprise de services publics à Chatham, N.-B.

Le Conseil du Trésor a approuvé, en août 1984, le financement, par la Division du charbon d'EMR, d'un projet de démonstration important: la construction d'une chaudière CLF à recirculation de 20 MWe pour une entreprise de services publics à la station génératrice de Chatham de la Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick (CEENB). En plus d'être la plus grosse chaudière CLF encore construite au Canada, et la première à fonctionner dans les conditions élevées de température et de pression de la vapeur qu'exigent les chaudières des entreprises de services publics, cet appareil sera unique parce qu'il utilisera simultanément, comme combustibles, du charbon du Nouveau-Brunswick à haute teneur en soufre et du schiste bitumineux. Ce dernier matériau sert à la fois de combustible supplémentaire et, à cause de sa teneur inhérente en calcium, d'adsorbant supplémentaire du soufre.

Le projet est géré par la CEENB, alors que le contrat pour la conception et la construction de la chaudière CLF à recirculation a été accordé à la compagnie Combustion Engineering Canada Ltd., en collaboration avec Lurgi GmbH. La préparation des locaux a commencé au printemps 1985 et la construction de l'installation est presque terminée. On prévoit la mise en service de la chaudière vers la fin de l'été 1986.

La participation du LRCC à ce projet consiste à siéger comme membre du comité de gestion qui dirige le projet et à présider le comité technique qui est responsable de la planification détaillée du programme de démonstration. Les deux comités se sont réunis fréquemment et on prévoit une participation technique encore plus active quand le programme de démonstration se mettra en marche. Le LRCC est aussi représenté sur le comité d'organisation d'un contrat parrainé par l'Association canadienne d'électricité qui étudie la possibilité d'utiliser les résidus des chaudières CLF à recirculation.

TRANSFERT DE TECHNOLOGIE DANS LA COMBUSTION EN LIT FLUIDISÉ

Convention de l'AIE sur la CLFA

En 1980, sous les auspices de l'Agence internationale de l'énergie, neuf pays, dont le Canada, ont signé la "Convention de mise en oeuvre de la coopération dans le champ de la combustion en lit fluidisé à la pression atmosphérique dans les chaudières industrielles ou de chauffage urbain". Les projets de démonstration du Canada sont tous les projets du LRCC à savoir: la démonstration CLF à Summerside; le programme interne de recherche et de développement du LRCC et le programme de recherche et de développement accordé par contrat à l'Université Queen's. Il n'est que juste que le représentant canadien dans cette Convention soit aussi un membre du LRCC.

En plus de partager des renseignements sur leurs projets participant aux conditions de la Convention, les membres ont entrepris de mettre au point un modèle mathématique de la combustion en lit fluidisé qui, espère-t-on, pourra devenir un puissant outil pour la conception des chaudières CLF. Le Canada a participé à cet effort par un modèle élaboré à l'Université Queen's, dans le cadre d'un programme de doctorat. Des scientifiques du Danemark, de la Suède et des Pays-Bas étudient actuellement le modèle pour comparer ses prédictions avec les résultats de leurs propres chambres de combustion.

Il s'est tenu, en 1985, deux réunions, du Comité exécutif et du Comité technique, une à Paris, en mai, et l'autre à Halifax, Nouvelle-Écosse, en novembre. En plus des membres de la Convention AIE, environ 30 représentants de l'industrie canadienne et de organismes de recherche ont participé à la réunion technique à Halifax et ont par la suite reçu des copies de tous les mémoires présentés ou déposés au cours de la réunion. Les membres de la Convention ont aussi eu l'occasion de visiter la centrale de démonstration CLF de Chatham. Le LRCC s'est chargé de l'organisation complète de cette réunion de trois jours.

PROCÉDÉS DE COMBUSTION INDUSTRIELS

Le rôle de la Section des procédés de combustion industriels est d'aider les industries et les entreprises de services publics canadiennes à passer des combustibles de qualité supérieure aux charbons indigènes souvent de faible qualité. Dans bien des cas, ces charbons proviennent de gisements nouvellement mis en valeur dont les caractéristiques sont inconnues et pour lesquels il n'existe pas de données dignes de confiance quant à leurs propriétés de transfert de chaleur de combustion et aux caractéristiques de leur émissions. Le programme de recherche sur la combustion du charbon du LRCC est à l'image de l'importance croissante du charbon dans nos besoins énergétiques nationaux; il vient aussi en aide aux exportateurs canadiens dans leur campagne pour s'assurer une part raisonnable du marché mondial. On a établi un programme de collaboration entre l'industrie et le gouvernement auquel les entreprises de services publics et les fournisseurs participent dans le cadre du Programme des minéraux et des sciences de la terre du CANMET. On a de plus

mis sur pied un programme de recherche interne dans le but d'augmenter les connaissances fondamentales et l'expertise dans le champ de la combustion du charbon.

COMBUSTION CONVENTIONNELLE

Les objectifs fondamentaux de la combustion du charbon conventionnelle sont d'étudier le rendement de la combustion, les caractéristiques de transfert de la chaleur et d'émissions des charbons canadiens et de leurs rebuts en vue d'en faire l'évaluation pour la production d'énergie conventionnelle et leur utilisation industrielle, aussi bien au Canada que pour venir en aide aux marchés d'exportation. Ces objectifs cherchent spécifiquement à:

- produire une banque de données de consultation, mise à jour périodiquement, sur le rendement de la combustion et les caractéristiques des émissions des charbons canadiens importants au point de vue commercial;
- collaborer avec l'industrie pour déterminer les caractéristiques importantes de la combustion du charbon provenant de gisements nouvellement mis en valeur en vue de la génération d'énergie électrique et de leur utilisation industrielle;
- évaluer les effets du nettoyage du charbon sur les caractéristiques de transfert de chaleur de la flamme, des dépôts et des émissions des charbons thermiques canadiens destinés aux entreprises de services publics et à des applications industrielles;
- exécuter des études fondamentales sur l'allumage, la dévolatilisation et l'étouffement de la combustion des charbons canadiens non réactifs et des matériaux de rebut.

Charbon de faible qualité pour la génération d'électricité

Les objectifs généraux de ce projet sont d'évaluer les propriétés de combustion, de scorification et d'encrassement des charbons de gisements canadiens destinés à être utilisés dans les centrales d'entreprises de services publics et de minimiser les émissions résultant des chaudières conventionnelles de combustion du charbon, en contrôlant les propriétés de la flamme par une meilleure conception du brûleur et de la chaudière, par des additifs chimiques, le nettoyage des gaz de carneau et le broyage du charbon utilisé pour alimenter la chaudière. Les objectifs spécifiques de chaque projet de combustion du charbon entrepris sont de:

- déterminer les caractéristiques de combustion et de manutention du charbon;
- évaluer le rendement de la combustion pour divers degrés de finesse du charbon alimenté et d'air en excès;
- caractériser les polluants solides et gazeux générés au cours de la combustion;

- évaluer les possibilités de scorification et d'encrassement des constituants des cendres sur les surfaces de transfert de la chaleur radiante et sur les tubes de surchauffe, respectivement;
- déterminer les caractéristiques de résistivité des cendres et la capacité de recueillir les cendres par précipitation électrostatique;
- mettre au point des diagrammes de combustion pour chaque charbon ou chaque mélange de charbon étudiés.

L'appareil utilisé pour déterminer ces propriétés est une chaudière de services publics chauffée au charbon pulvérisé, qui comporte deux brûleurs opposés à faible turbulence et a un taux de combustion à pleine charge de 2,5 GJ/h. On peut installer les brûleurs jumelés en trois positions fondamentales dans la chaudière pour faire varier le temps de séjour dans la chambre de combustion. On a estimé qu'au taux d'alimentation de 90 kg/h et avec 30 % d'excès d'air, il est possible de faire varier le temps de séjour d'un minimum de 1 seconde à un maximum de 2,7 secondes selon l'endroit où sont placés les brûleurs.

Au cours de 1985, on a exécuté 32 essais de combustion du charbon dans la chaudière de services publics à l'échelle pilote. Six de ces essais ont été réalisés dans le cadre d'un programme de combustion d'un charbon de l'Est du Canada, à coûts partagés. Huit l'ont été dans le cadre d'un programme interne pour étudier les effets du broyage et du temps de séjour sur les caractéristiques de la combustion du charbon. Les 18 autres essais ont eu pour but de venir appuyer un projet de caractérisation de la possibilité de nettoyage et de la combustion du charbon de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) dans le but d'établir une banque de données détaillée sur la quantification des améliorations apportées au rendement du combustible par suite du nettoyage du charbon. Ce travail de l'AIE se poursuit comme projet au laboratoire. L'évaluation interne du rendement de la chaudière en ce qui a trait au broyage et au temps de séjour, a été retardée à cause de projets commandant une priorité plus élevée. On a complété six rapports sur des projets à coûts partagés; ces projets ont été remis aux compagnies concernées. Un autre projet à coûts partagés est en cours de réalisation.

Le charbon comme substitut de l'huile dans l'industrie

Pour faciliter la substitution du charbon à l'huile dans les systèmes de combustion industriels, il faut obtenir des données qui permettent de comparer les caractéristiques de combustion et de transfert de chaleur du charbon avec celles du mazout dans des conditions aérodynamiques semblables. La chaudière à tunnel du LRCC (1 m de diamètre et 4,25 m de longueur) comporte une chambre de précombustion doublée de produits réfractaires. Elle est conçue pour brûler du charbon pulvérisé, du mazout et de l'huile légère, du gaz naturel et des mélanges charbon-liquides. Elle a une alimentation thermique d'environ 2 GJ/heure et comporte une rainure d'accès sur toute sa longueur pour y insérer des sondes à flamme.

Ces sondes peuvent mesurer une gamme de paramètres qui indiquent les caractéristiques des températures spatiales, du débit et de la concentration à l'intérieur de la chaudière, et les niveaux d'émissions à la sortie de la chaudière. On peut mesurer le transfert de la chaleur, aussi bien par convection que par radiation, sur toute la longueur de la flamme. Il est aussi possible de doubler partiellement le four de matières réfractaires pour simuler un certain nombre de configurations de réchauffeurs de procédés industriels allant des chaudières (sans revêtement) aux fours (revêtement à 80 %). L'installation a ainsi assez de souplesse pour qu'on puisse entreprendre des études comparatives des brûleurs, du charbon par rapport au mazout ou au gaz naturel, et des modifications de configurations industrielles.

Au cours de 1985, on a procédé à 14 essais de combustion pour obtenir un ensemble de données en vue d'un contrat relatif à la modélisation des fournaies et à la mise au point d'un nouvel injecteur de brûleur pour les bouillies de charbon et d'eau.

SONDES DE COMBUSTION EXTÉRIEURES

On a déployé des efforts considérables pour mettre au point, au LRCC, des techniques diagnostiques extérieures. Ces méthodes d'échantillonnage ont pour but de remplacer les méthodes conventionnelles de mesurage dans une flamme. Les méthodes actuellement utilisées pour mesurer la température et la concentration spécifique exigent l'immersion de la sonde dans une flamme au point d'essai. La simple présence de la sonde dans la flamme modifie la vitesse et la température. La mesure enregistrée peut, dans un tel cas, ne pas être représentative de la condition de la flamme. Ce problème, ajouté aux erreurs inhérentes à la technique de mesure même, peut entraîner de graves erreurs quand on utilise les méthodes de mesure classiques. De plus, les erreurs ont tendance à être les plus fortes dans les régions qui représentent le plus grand intérêt pour le scientifique en combustion, comme les régions du courant de recirculation.

Les méthodes de diagnostic optique éliminent ces erreurs de mesure et présentent l'avantage de fournir une mesure de meilleure qualité. Comme les techniques optiques utilisent la lumière, elles ne dérangent pas le processus de combustion dans la section d'essai. On utilise généralement des rayons laser à pulsations de forte puissance comme faisceaux de sondage. Ces lasers ont une période "EN CIRCUIT" d'environ 10 ns et oscillent à une fréquence de 10 Hz. Pour cette raison, la mesure est intemporelle et on peut recueillir un très grand nombre de données en tout point d'essai dans une période de temps très courte. Les mesures faites à l'aide de ces techniques extérieures permettent le calcul des fonctions de distribution de probabilité et des quantités de turbulence comme les cisaillements et les contraintes de Reynolds. Cette qualité de mesurage supérieure procurera au scientifique (par l'utilisation des techniques de modélisation) une meilleure connaissance des processus physiques par lesquels passe la flamme.

Cette technique qui porte le nom de "Coherent Anti-stokes Raman Spectroscopy (CARS) (Spectroscopie Raman cohérente anti-Stokes) peut servir à

mesurer la température et la concentration spécifique dans un milieu en combustion. On utilise une technique Schlieren au laser pour visualiser les phénomènes qui se produisent dans les flammes produites au laboratoire. On envisage l'utilisation de la technique d'anémométrie Doppler au laser pour la mesure de la vitesse des gaz et de la distribution granulométrique.

La mise au point de la technique CARS a fait des progrès sur deux fronts: (1) des appareils optiques spécifiques sont nécessaires pour donner naissance aux faisceaux de sondage au laser et pour mesurer le faisceau CARS qui en résulte: (2) un matériel et un logiciel mécanographiques perfectionnés sont nécessaires pour capter et analyser à grande vitesse les signaux CARS. Ces deux secteurs d'essais ont fait suffisamment de progrès pour qu'on puisse en démontrer la valeur.

On a étudié les caractéristiques des appareils optiques du côté de la source à l'aide du matériel et du logiciel mis au point en vertu du contrat. Les données acquises au cours des expériences de caractérisation ont aussi servi à vérifier le logiciel d'analyse. Les faisceaux laser à deux sondes ont été synchronisés et disposés pour se chevaucher dans la section d'essai d'une chambre de combustion à l'échelle du banc d'essai. L'agencement optique complet nécessaire à la production des signaux CARS est maintenant complété et subit présentement des essais de démonstration.

Les appareils électro-optiques du côté de la détection, y compris l'interface parallèle à l'ordinateur, ont été installés et on en a déterminé les caractéristiques. Cette interface consiste en un matériel et un logiciel mécanographiques perfectionnés. La mise au point de l'interface a été réalisée sous contrat. Le matériel consiste en dispositifs d'entraînement spéciaux à ligne longue pour assurer la transmission d'informations parallèles à grande vitesse entre le laboratoire d'optique et l'ordinateur. On a élaboré le matériel pour lui permettre d'exercer deux fonctions: (1) comme il est nécessaire de transmettre de grandes quantités d'informations en parallèle, un logiciel spécial a été mis au point sous contrat, pour manipuler cette transmission rapide et pour gérer les grands fichiers de données: (2) on a aussi préparé le logiciel nécessaire à l'analyse des profils spectraux CARS. On étudie présentement deux techniques d'analyse des données pour déterminer les températures des gaz dans une flamme. Une de ces techniques utilise des méthodes d'ajustement des courbes pour adapter les profils spectraux expérimentaux CARS à un profil spectral créé de façon théorique. L'autre méthode utilise des techniques d'ajustement rapide. Des études sont présentement en cours pour déterminer quelle solution de compromis peut être acceptée entre la perte de précision de la technique et l'amélioration de la vitesse d'analyse. On a démontré la possibilité d'une vitesse de transfert de 10 spectres par seconde. Au cours de ces expériences de démonstration, on a capturé des spectres spéciaux qui ont servi à prouver l'utilité des deux programmes d'analyse des données. On étudie présentement le plan de pondération qui devra servir à déterminer la température moyenne à l'aide de la technique d'ajustement rapide.

Les installations électroniques requises pour la synchronisation des appareils électro-optiques du côté de la source comme de la détection sont en place. Le dispositif CARS est présentement soumis à des expériences pour

démontrer la valeur de la technique. On a déterminé le besoin d'apporter certaines améliorations à l'agencement optique et on en étudie actuellement la réalisation.

On a fait des expériences pour déterminer la viabilité de la technique Schlieren de visualisation de l'écoulement dans les flammes de charbon. Cette technique utilise un rayon laser à ions d'argon pour éclairer la flamme par l'arrière. L'utilisation de techniques photographiques à grande vitesse et de filtres optiques permet d'enregistrer sur pellicule l'influence de la flamme sur la lumière laser. Ces photographies donnent une indication des structures de l'écoulement dans la flamme et aideront aux études sur les processus de mélange de la flamme. À l'aide de méthodes optiques appropriées, on pourra aussi étudier le processus de combustion des particules de charbon prises individuellement.

On a déterminé par les expériences qu'à cause des caractéristiques de la lumière laser, il serait peut-être impossible d'utiliser les systèmes optiques Schlieren; c'est pourquoi, on a entrepris la mise au point de systèmes optiques de remplacement pour utilisation avec l'expérience Schlieren au laser. Ces solutions de remplacement font présentement l'objet d'essais dans un brûleur à charbon à échelle réduite.

RÉACTEUR REPRÉSENTATIF DES PHASES DE LA COMBUSTION À MÉLANGE CONTRÔLÉ

Dans le but de mieux comprendre les phases de la réaction de la combustion des particules de charbon prises individuellement, le LRCC a conçu et construit une chaudière qu'elle a dotée du nom de réacteur représentatif des phases de la combustion à mélange contrôlé (controlled mixing history reactor - CMHR). Ce dispositif peut simuler un milieu qui est du même type que celui que rencontrent les particules de charbon quand elles traversent une flamme, mais sans la complication additionnelle des modes d'écoulement aérodynamique trouvés dans les chaudières et les chambres de combustion au charbon.

Étant donné que les différents charbons ont des caractéristiques de combustion variables, il est essentiel de disposer d'une méthode, à la fois rapide et simple d'évaluation de leur réactivité et on prévoit que le réacteur CMHR répondra à ces besoins. Le four consiste en un tube vertical de céramique chauffé depuis l'extérieur par des brûleurs à barres incandescentes. Le charbon pulvérisé ($\sim 100 \mu\text{m}$) provient d'un dispositif d'alimentation à lit fluidisé d'où il se dirige en descendant dans le tube, entraîné par un écoulement d'air. Le temps de séjour du charbon est inférieur à 1 seconde et le taux d'alimentation est d'environ 20 mg/s. Les particules de charbon sont soumises à un taux de combustion de l'ordre de $10^4 \text{ K}\cdot\text{s}^{-1}$.

Les phénomènes de transfert de chaleur et de la masse qui se produisent dans le four ont été en très grande partie modélisés en recourant à des modèles physiques et mécanographiques. On a fait un certain nombre de recommandations diverses pour améliorer le rendement de fournaise d'après ces études; les recommandations comportent des modifications à la géométrie et au fonctionnement du four. Ces modèles ont aussi servi à calculer les tempéra-

res des particules pour une variété de tailles de particules et de conditions d'écoulement dans le four. Il est possible, ainsi, de déterminer les conditions optimales pour la gamme des grosseurs de particules qu'on désire étudier dans le four.

CONTRATS

1. "Prédiction du rendement de la chaudière à tunnel du LRCC pour la combustion du charbon".

L'objectif de ce contrat est d'améliorer le modèle mécanographique existant et d'étendre sa capacité pour inclure les charbons à faible teneur en matières volatiles. Le produit fini sera un programme bien appuyé par une documentation appropriée, qui servira de complément à la chambre de combustion à l'échelle pilote et améliorera la précision des calculs dans les cas d'accroissement d'échelle.

On a amélioré le programme en y incorporant des procédures ordinaires bien connues de l'utilisateur et des modèles courants décrivant les transformations physiques dans les flammes du charbon. Cependant, on manque de données suffisantes pour faire des comparaisons avec les résultats du programme machine. Des expériences ont été faites dans la chaudière à tunnel du LRCC pour produire les données qui devront servir à la validation du programme machine. On a alors fait d'autres expériences avec les charbons de référence et des charbons à faible teneur en matières volatiles. On a regroupé les résultats de ces expériences sous la forme d'un ensemble de données qui serviront à la validation du programme machine. L'entrepreneur entreprend présentement de comparer les données prédites avec les données mesurées.

COMBUSTION DES MÉLANGES DE CHARBON ET DE LIQUIDES

La politique énergétique canadienne a adopté, comme objectif, l'utilisation du charbon pour remplacer des combustibles de qualité supérieure comme le gaz et l'huile, mais ce remplacement a été entravé par les inconvénients que représente la manutention des combustibles solides et par les implications environnementales qui en découlent. La stratégie énergétique d'EMR a pour but de faire disparaître ces entraves en mettant au point de nouvelles technologies d'utilisation qui présentent des avantages tant économiques qu'environnementaux relativement aux combustibles de qualité supérieure de remplacement et en les faisant progresser de façon à mieux rendre service à l'industrie. Au cours des quelques dernières années, CANMET/EMR a donc eu comme objectif important la réalisation d'un programme de mise au point et de commercialisation de combustibles faits de mélanges de charbon et de liquides visant à la fois la facilité et l'économie dans la manutention du charbon et la réduction au minimum des effets sur l'environnement.

Pour parler de façon plus spécifique, l'objectif est de mettre au point et d'évaluer la préparation des mélanges de charbon et de liquides (MCL) et la technologie de leur combustion comme solution de rechange à l'utilisa-

tion des combustibles liquides et gazeux de qualité supérieure dans les entreprises de services publics et les industries du Canada et dans les cas où on ne peut pas utiliser facilement la technologie conventionnelle de combustion du charbon. Le programme:

- établira une banque de données des caractéristiques de combustion, de transfert de la chaleur et de dépôts de cendres d'un certain nombre de combustibles MCL, grâce à des recherches confiées par contrat ou exécutées aux laboratoires et en collaboration avec des organismes étrangers;
- étudiera, dans le cadre de contrats, les effets possibles de la diminution de régime attribuables à la conversion des chaudières conçues pour brûler de l'huile à l'utilisation de combustibles MCL;
- accordera un appui technique aux programmes de démonstration de combustibles faits de mélanges de charbon et d'eau (CCE) entrepris sous l'égide de la Division du charbon d'EMR à la station génératrice de la compagnie Maritime Electric, à Charlottetown, I.-P.-É.;
- participera, au nom du Canada, à la Convention de mise en valeur de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) et à ses annexes dans l'élaboration de programmes tant internes que donnés à contrat pour résoudre les problèmes de réduction de la durée de vie des brûleurs résultant de l'usure par frottement, du mauvais rendement de l'atomisation et de la diminution d'efficacité de la conversion du carbone aussi bien que pour assurer la solution des rapports existant entre la rhéologie des bouillies, les caractéristiques de manutention et la qualité de l'atomisation;
- participera avec l'industrie à d'autres programmes visant à mettre au point une technologie MCL aux fins du chauffage des procédés industriels.

Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick, Chatham, N.-B. -
Démonstration dans une station génératrice des technologies CCE

En avril 1982, EMR, la Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick (CEENB) et la Société développement du Cap-Breton (SDCB) ont signé une entente de collaboration pour faire la démonstration de la préparation du combustible fait d'un mélange de charbon et d'eau (CCE) et de son utilisation dans les chaudières des entreprises de services publics.

Cette entente prévoyait la construction d'une usine-pilote de 4 t/h de CCE à Sidney, N.-É. Elle prévoyait qu'il faudrait mettre au point et tester les brûleurs dans la chaudière numéro 1 de 12,5 MWe chauffée tangentiellement, à la station génératrice de Chatham, N.-B. Le projet a été administré par un comité de gestion comprenant des représentants d'EMR Canada, de la CEENB, de la SDBC, de la Nova Scotia Power Corporation (NSPC) et AV Carbogel, et du concepteur du procédé de combustion du mélange de charbon et d'eau (CCE). Un comité technique a apporté sa contribution au projet; en plus des membres du comité de gestion, le comité comprend des représentants du Conseil national de recherches du Canada (CNRC), de l'Hydro-Ontario, du Conseil de recherche et de productivité du Nouveau-Brunswick (CRPNB) et du Centre d'étu-

des sur l'énergie de l'Université technique de la Nouvelle-Écosse. On a mis au point des brûleurs et on les a installés sur chacune des deux unités de la centrale de Chatham; le programme d'essais de chaque unité s'est terminé à la fin de 1984. La rédaction du rapport sur la démonstration a été complétée en juin 1985.

Station génératrice de la compagnie Maritime Electric, Charlottetown, I.-P.-É.

La compagnie Maritime Electric, la CEENB, la SDCB et EMR ont signé une entente le 1^{er} septembre 1985, pour démontrer la technologie de la combustion du mélange de charbon et d'eau (CCE) dans une chaudière à l'huile d'une capacité de 20 MWe, chauffée depuis le mur avant. La planification du projet est en bonne voie et on a accordé la priorité à l'acquisition des articles dont la livraison est lente comme les pompes, les moteurs, les réservoirs d'entreposage et les collecteurs de poussières à tissu filtrant. On a choisi trois compagnies pour la fourniture des brûleurs CCE et on a remis à chacune une quantité de mélange CCE pour en faire une courte démonstration. Le choix définitif des brûleurs a été fait en mars 1986; les cinq brûleurs sont en cours de fabrication et devraient être installés en août 1986. On s'attend à ce que le programme d'essais se termine à la fin de 1986.

CONTRATS DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

Un contrat de recherche et développement portant sur l'application de la technologie CCE a aussi pour but de supporter le programme de démonstration et de contribuer à sa démonstration ininterrompue.

La compagnie Ciments Canada Lafarge Lté a converti avec succès ses fours à ciment en milieu humide pour pouvoir utiliser un mélange CCE préparé sur place, ce qui lui a permis de remplacer économiquement le gaz naturel. CANMET et le CNRC ont contribué à la mise au point d'atomiseurs en céramique résistant à l'usure pour cette application spécifique; ces modifications ont amélioré la combustion et prolongé la durée de vie des atomiseurs. La compagnie a pris la décision commerciale de continuer à utiliser le mélange CCE dans l'usine aussi longtemps que ce combustible demeurera économiquement intéressant. On s'attend à recevoir le rapport final concernant ce contrat vers le milieu de 1986.

La compagnie Iron Ore of Canada a fait une démonstration du chauffage à l'aide du mélange CCE de la CPDC au cours de novembre 1985. On a utilisé deux types de brûleurs et il a fallu surmonter un certain nombre de problèmes affectant la combustion. La compagnie évalue présentement les essais avec l'aide technique du CANMET; on attend un rapport sur ce contrat d'ici le 31 mars 1986.

La combustion du mélange CCE à haute teneur en cendres (6 %) provenant d'un autre fournisseur nord-américain a été complétée, dans le cadre d'un contrat CANMET, dans la chaudière numéro 2 de 22 MWe chauffée tangentiellement, à Chatham, N.-B. On a utilisé un nouveau brûleur mis au point par le fabricant de la chaudière et on a pu constater que l'efficacité de la combustion et le

rendement de la chaudière étaient bien supérieurs à ce qu'on avait déterminé au cours des essais antérieurs à Chatham. Cette amélioration est attribuable au brûleur plutôt qu'au combustible. Les essais ont confirmé les constatations antérieures que les cendres CCE ne se comportent pas comme les cendres du charbon pulvérisé et que la plus grande partie de ces cendres sont entraînées par l'air plutôt que de se déposer au fond de la chaudière (5 % de cendres de fond et 95 % de cendres volantes pour le mélange CCE comparativement à 30 % de cendres de fond et 70 % de cendres volantes pour le charbon pulvérisé). Cette constatation est importante étant donné que l'unité de Charlottetown n'offre pas la possibilité d'enlever les cendres déposées au fond de la chaudière, ayant été conçue pour le chauffage à l'huile. Le rapport sur ces essais devrait être remis le 31 mars 1986.

Un contrat pour l'étude du rendement de l'atomiseur de mélange CCE en céramique, résistant à la chaleur, mis au point par le CNRC et CANMET a été complété sur la chaudière numéro 1 de la station génératrice de Chatham, N.-B. On a aussi expérimenté, au cours de la mise à l'essai de la chaudière, un collecteur de poussières à tissu filtrant contenant trois tissus filtrants différents, ainsi que diverses modifications apportées à un brûleur de mélange CCE récemment mis au point. Les données de ces essais seront directement utiles pour le projet CCE de Charlottetown où, à cause de la localisation de la centrale dans le centre-ville, les préoccupations environnementales prennent beaucoup d'importance. Le rapport sur ce contrat doit être complété en juin 1986.

Un autre contrat a été entrepris pour évaluer l'état actuel de la mise au point des brûleurs de mélange CCE en Amérique du Nord. Le projet de Chatham a démontré que les rapports entre le brûleur, la rhéologie du mélange CCE et la qualité de l'atomisation ne sont pas connus et que plusieurs fabricants de brûleurs prétendent obtenir des résultats qui ne peuvent pas être quantifiés. Ce contrat donnera des renseignements documentés sur ce que produisent actuellement les fournisseurs les plus importants.

DIMINUTION DES ÉMISSIONS PROVENANT DE LA COMBUSTION

On avance que l'utilisation des épurateurs des gaz de cheminée destinés à diminuer les émissions de SO_x et de NO_x diminue l'efficacité thermique de 4 à 7 % tout en augmentant les dépenses d'investissement des nouvelles centrales de 25 à 30 %; les coûts de la main-d'oeuvre requise par la centrale s'accroissent par un facteur de deux et les épurateurs constituent une source probable de pollution de l'eau. Une solution de remplacement économique possible pour les épurateurs de gaz de cheminée émis par les chaudières chauffées au charbon pulvérisé, consiste à empêcher simultanément la formation des NO_x tout en améliorant la capture des SO_x au cours de la combustion par l'utilisation de systèmes de brûleurs soit à cendres sèches ou à cendres humides (à scorification).

Les systèmes à cendres sèches comprennent les concepts génériques suivants:

- a) brûleurs à air à étages avec addition d'adsorbant au charbon;

- b) brûleurs à air à étages avec injection d'adsorbant autour de la flamme;
- c) brûleurs à air à étages avec injection d'adsorbant dans la partie supérieure de la chaudière;
- d) rebrûlage du combustible avec injection d'adsorbant dans la partie supérieure de la chaudière.

Les systèmes à cendres humides (ou à scorification) comprennent:

- a) des chambres de combustion de type à cyclone;
- b) des chambres de combustion à écoulement tourbillonnaire toroidal;
- c) des réacteurs à écoulement entraîné.

Il s'agit là essentiellement de brûleurs à étages multiples dans lesquels jusqu'à 80 % des cendres du combustible d'alimentation sont retirées au cours de l'étape de la combustion primaire, dans des conditions sousstoéchiométriques.

Dans le cadre de ce projet, la recherche et le développement portent directement sur les méthodes de contrôle à l'intérieur de la fournaise et sont conçus de façon à ce que la plupart des éléments en soient exécutés sous contrat par le secteur privé.

RECHERCHES EXÉCUTÉES À CONTRAT

Démonstration de Gagetown

On a installé deux brûleurs à charbon pulvérisé modifiés incorporant la combustion par étages et l'injection de calcaire pour assurer la réduction simultanée des émissions de NO_x et de SO_x dans une chaudière à eau chaude de 17 MWt à la base des Forces armées canadiennes de Gagetown. Après avoir été mise en route cette année avec un charbon des Maritimes, l'unité servira à une démonstration de la fiabilité de marche et du contrôle des émissions, tout en brûlant différentes variétés de charbons canadiens et d'adsorbants.

Les nouveaux brûleurs ont été installés en vertu d'un contrat de 975 000 \$ avec Volcano Inc.; ils sont conçus pour réduire les émissions de pluies acides de 50 % en utilisant un charbon à 3 % de teneur en soufre. Les essais de démonstration se poursuivront au cours des deux prochaines saisons de chauffage, en collaboration avec Environnement Canada.

Installation de brûleur à échelle réduite à Chatham

Cette installation a été construite l'an dernier, avec des fonds fournis par la Division du charbon d'EMR, à la station génératrice de Chatham de la Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick (CEENB). Quand l'unité sera mise en route en juin 1986, le CEENB entreprendra des travaux en

vertu d'un contrat du CANMET au montant de 188 000 \$ pour étudier les mécanismes fondamentaux ayant trait à la production et à la réduction des émissions de NO_x et SO_x provenant de charbons de l'Est du Canada. On prévoit compléter le contrat en septembre 1986.

Démonstration de Boundary DAM

La Saskatchewan Power Corporation (SPC) mène présentement la première démonstration canadienne d'injection d'adsorbant dans la partie supérieure d'une chaudière pour enrayer l'émission des SO_x dans une chaudière chauffée au lignite. La chaudière, d'une capacité nominale de 150 MWe, installée à la station génératrice de Boundary Dam, a été convertie à un mode de combustion à faible émission de NO_x . Le projet dont le coût est de 2,2 millions de dollars, est financé conjointement par la SPC et la compagnie Combustion Engineering of Canada Ltd. (61 %), la Canada/Saskatchewan Heavy Oil and Lignite Agreement (11 %), l'Association canadienne de l'électricité (9 %) et Environnement Canada (10 %).

Les fonds du CANMET ont été affectés à un élément du projet visant à évaluer les caractéristiques de combustion et d'émission des SO_x et des NO_x du gisement Shand récemment mis en exploitation. Les résultats serviront à la conception technique de deux nouvelles chaudières de 300 MWe qui seront localisées sur le site de la mine. On s'attend à recevoir un rapport sur les essais de Boundary Dam en août 1986.

Brûleur Rockwell

Il s'agit ici d'un concept de brûleur à scorification dans lequel les SO_x sont absorbés dans la cendre en fusion et les NO_x sont contrôlés par la combustion à étages. S'il y a assez de calcium et d'alcalis dans la cendre du charbon, il n'est pas nécessaire d'ajouter d'adsorbants. La corporation TransAlta Utilities est intéressée à faire la démonstration de cette technologie à la station génératrice de Wabamun, et CANMET a fourni 238 000 \$ pour aider à la conception d'un prototype de brûleur dont on pourrait faire l'évaluation à l'aide de fonds provenant d'un consortium comprenant TransAlta et quatre entreprises de services publics des États-Unis. Les essais à l'échelle-pilote du brûleur Rockwell indiquent qu'on peut capter 70 % du soufre du charbon dans les scories et qu'on peut limiter les émissions de NO_x à moins de 150 ppm.

TRANSFERT DE TECHNOLOGIE

Association canadienne de l'électricité

Grâce à un financement en instance de la Division du charbon d'EMR, l'Association canadienne de l'électricité a constitué un comité d'experts sur la technologie de la diminution des émissions pour évaluer et recommander des propositions de recherche concernant le contrôle des émissions de gaz acides des chaudières d'entreprises de services publics. En plus des réactions des gaz de combustion et des techniques de modification des flammes, le groupe

d'experts évaluera les procédés de nettoyage ou d'épuration en milieu humide des gaz d'échappement. CANMET, qui compte des représentants au sein du groupe d'experts, participe activement à l'évaluation des propositions ayant trait à la combustion, mais n'étudie pas de façon suivie les concepts concernant les épurateurs par voie sèche ou humide.

Projet de démonstration de Wabamum

CANMET a fait un apport scientifique considérable dans la planification d'un projet de démonstration concernant les modifications apportées aux brûleurs Rockwell à scorification, sur une chaudière de 70 MWe à la station génératrice de Wabamum en Alberta. Parmi les participants qui pourront travailler avec TransAlta Utilities on peut citer l'Association canadienne de l'électricité, l'Alberta Office of Coal Research and Technology, Énergie, Mines et Ressources Canada ainsi qu'un consortium de quatre entreprises de services publics des États-Unis. Des recherches en usine-pilote ont démontré que les charbons sous-bitumineux de l'Alberta peuvent brûler avec des réductions considérables des émissions de NO_x , alors qu'on peut réduire les émissions de SO_x en bas des lignes directrices canadiennes proposées sans utiliser d'adsorbant.

Émissions d'oligo-éléments

On a examiné et distribué, lors d'une série de colloques tenus dans trois villes canadiennes, les résultats d'une étude sur les émissions d'oligo-éléments dans quatre chaudières canadiennes d'entreprises de services publics, brûlant du charbon; cette étude a été financée conjointement par CANMET, l'Association canadienne de l'électricité et Environnement Canada. Les participants invités à ces colloques provenaient des ministères des gouvernements fédéral et provinciaux, des entreprises de services publics, des fabricants de chaudières et d'appareils anti-pollution, ainsi que des groupes universitaires et d'intérêt public.

Dans le cadre d'une Convention de l'Agence internationale de l'énergie relativement à la combustion des charbons à faible teneur en NO_x , CANMET collabore à un projet de recherche cofinancé par des organismes gouvernementaux du Danemark, de la Suède et des États-Unis. Les deux premières étapes du projet visaient à définir les principaux mécanismes régissant la conversion de l'azote combustible en NO_x et à appliquer cette recherche à l'étude conceptuelle d'un brûleur à mélange par étages incorporant l'injection d'adsorbant pour éliminer simultanément les NO_x et les SO_x . On a commencé la planification de la troisième étape qui comprendra la validation du concept de suppression des NO_x/SO_x au cours des essais de démonstration, à l'aide d'une chaudière de services publics dans chacun des pays participants et un échange ininterrompu de renseignements à mesure que progresse chaque essai. Cette troisième étape sera mise en marche dès que chaque pays participant en aura approuvé les modalités de financement.

RECHERCHES SUR LA CARBONISATION

En dépit de la faiblesse des marchés et des coûts décroissants des charbons métallurgiques, le Canada a continué à augmenter à la fois sa production et ses exportations de charbon au cours des quelques dernières années. La plupart des charbons canadiens exportés sont des charbons canadiens de l'Ouest du pays. Dans le but d'assurer une aide technique valable aux producteurs canadiens de charbon métallurgique, les Laboratoires de recherche sur l'énergie continuent à offrir leur expertise ainsi que leurs installations de laboratoire et d'usine-pilote pour des études d'ensemble sur la carbonisation et la fabrication du coke.

À titre de membre de la Canadian Carbonization Research Association, CANMET fournit toutes les installations expérimentales ainsi que le personnel scientifique et technique pour aider à la planification et à la réalisation de recherches d'intérêt immédiat pour les industries aussi bien de l'acier que du charbon. Les scientifiques des Laboratoires de recherche sur l'énergie planifient et poursuivent aussi des activités de recherche internes ou données à contrat qui présentent souvent un plus grand intérêt à l'échelle nationale. On trouvera ci-après une description détaillée des projets de recherche présentement réalisés par le LRE.

ADDITIFS POUR LES CHARGES DE FOURS À COKE

Des études antérieures ont démontré qu'on peut ajouter à certains charbons fortement inertes des additifs de la nature du brai et du bitume, comme les résidus d'hydrocraquage CANMET ou les matériaux de brai commerciaux, pour améliorer la qualité du coke. Dans la présente étude, on a étendu les recherches pour y incorporer des matériaux moins coûteux comme l'huile de décantation. Les premiers résultats ont indiqué que l'utilisation d'additifs dans un charbon bitumineux pauvre à haute teneur en matières volatiles, n'améliorait pas la qualité du coke. Toutefois, la qualité du coke ne s'est pas détériorée à un niveau inférieur à celle d'un bon coke à la suite du mélange d'un additif bon marché avec un charbon pauvre des Appalaches à haute teneur en matières volatiles et de son utilisation pour remplacer un bon charbon à haute teneur en matières volatiles dans un bon mélange cokéfiant. D'autres additions de charbon à teneur moyenne en matières volatiles, originaire de l'Ouest du Canada, n'ont pas amélioré la stabilité ASTM, mais ont accru la résistance du coke après réaction comme l'avait fait le remplacement du charbon de bonne qualité à haute teneur en matières volatiles par du charbon pauvre à haute teneur en matières volatiles avec additif. Quand on a mis des additifs dans un mélange à cokéfaction contenant 18,6 % de charbon cokéfiant pauvre à teneur moyenne en matières volatiles de l'Ouest du Canada, la qualité du coke a été supérieure à celle qu'on avait obtenue sans additifs. On n'a pas décelé de différences notables entre le brai et l'additif bon marché.

Dans une autre étude, on a recueilli du goudron du centre d'une charge de cokéfaction au cours de la carbonisation et on l'a ajouté à un charbon cokéfiant pour étudier ses effets sur la qualité du coke. Bien qu'on ait recueilli le goudron de trois essais de four à coke, il n'y en avait pas une quantité suffisante pour un essai de four à coke en vraie grandeur. On a uti-

lisé le goudron avec un charbon thermique pour produire des briquettes qui furent carbonisées par la suite. La comparaison entre les résistances à l'écrasement des briquettes pour un bon charbon cokéfiant et un charbon thermique, avec ou sans goudron, a indiqué que le goudron n'améliorait pas suffisamment la résistance pour poursuivre ce programme.

REPRODUCTIBILITÉ DES RÉSULTATS DES FOURS À COKE

Les Laboratoires de recherche sur l'énergie poursuivent un programme ininterrompu pour garantir que l'industrie pourra se fier à l'exactitude et à la précision des résultats de leurs installations d'analyse et d'usine-pilote. Ils ont entrepris récemment des essais répétés sur un mélange dans le four d'Ottawa de 460 mm, souvent reconstruit, dans le but de déterminer la capacité de reproduction des résultats du four à coke. Comme on s'inquiétait de l'influence de l'oxydation sur les résultats, on a répété les essais à 14 jours l'un de l'autre pour déterminer que la méthode de mise à l'essai est assez uniforme pour identifier plus clairement les problèmes dans les résultats de la cokéfaction causés par les délais entre la préparation du charbon et sa mise à l'essai. Tous les résultats semblent être reproductibles sauf en ce qui a trait à la pression maximale de cokéfaction. Cette étude de capacité de reproduction sera étendue aux autres fours d'usines-pilotes.

COKÉFACTION EN FOUR D'ESSAI

Les objectifs de ce programme sont d'obtenir une meilleure connaissance du processus physique de la cokéfaction dans un four de type à rainure et de mieux prédire la qualité du coke et la pression des gaz dans les fours à coke tant pilotes qu'industriels à partir des effets combinés du type de charbon, de la densité de masse, du chargement statique et de la surface de la couche plastique. Dans ce programme, le coke chaud est poussé dans une chambre métallique pour y être refroidi à sec, et on mesure la quantité de cokéfaction depuis la sole, la voûte et les portes. L'analyse du coke à diverses hauteurs dans le four à coke a montré que la densité et la dureté apparentes du coke variaient linéairement et que la stabilité ASTM variait de façon non linéaire selon la profondeur du charbon dans le four. Les pentes des courbes linéaires variaient avec la densité de masse de la charge. Lorsque les densités de masse sont élevées, la charge statique sur le four affecte la pression sur les murs du four comme l'indiquent les pressions de 13 kPa et de 8,3 kPa, pour les charges à pleine et mi-hauteur respectivement dans le cas d'un mélange de charbon. On poursuit les travaux sur d'autres mélanges pour établir un rapport entre les résultats du four d'essai et ceux de l'industrie.

ESSAIS EN CAGE DANS LES FOURS À COKE D'ALGOMA

La mise à l'essai en cage à Algoma s'est faite au complet du 25 au 29 novembre 1985. On a réalisé les essais dans des fours de 5 m, batterie N° 9, fonctionnant selon une période nette de cokéfaction de 20 heures. On a installé des cages à trois niveaux en bas de la ligne du charbon pour les trois trous de chargement et on a recueilli les données de température et de pression à

ces mêmes endroits. Quatorze tonnes de charbon, deux tonnes de charbon de plates-formes de chargement et 29 cages contenant du coke ont été recueillies et expédiées à Ottawa pour y être examinées.

MICROSCOPIE DU COKE

Les Laboratoires de recherche sur l'énergie utilisent de plus en plus la microscopie du coke pour étudier le comportement de la cokéfaction des divers macéraux et éléments des charbons ou mélanges cokéfiant. Les parties du charbon qui fondent au cours de la carbonisation fournissent l'adhérence pour les éléments inertes et donnent naissance à des unités optiquement anisotropes. Il est possible de déterminer quantitativement la taille et la forme de ces particules et de prouver qu'elles sont surtout composées de charbon. À mesure que le charbon s'oxyde, les types de changement anisotrope se modifient et deviennent plus petits dans le coke. CANMET utilise présentement la microscopie du coke pour déterminer la proportion entre les macéraux réactifs et inertes dans les charbons de l'Ouest du Canada. On l'utilise aussi pour masquer le brai et les matériaux additifs utilisés pour améliorer la résistance du coke. Les brais utiles agissent réciproquement avec le charbon pour produire différentes unités anisotropes et ils peuvent, dans certains cas, renverser les effets de l'oxydation modérée.

FACTEURS INFLUENÇANT LA RHÉOLOGIE DES CHARBONS DE L'OUEST CANADIEN

Les travaux faits dans les LRE ou à l'extérieur par contrat, ont démontré qu'on ne peut avoir parfaitement confiance aux modèles rhéologiques thermiques présents qui utilisent la dilatation et la fluidité pour prédire la qualité du coke produit à partir des charbons de l'Ouest canadien. Des mesures de dilatation faites dans des conditions non standard (plus grandes dimensions de particules et taux de chauffage supérieurs) de diverses fractions de lavage de charbons de l'Ouest canadien et des Appalaches, ont démontré que les charbons ayant des dilatations inférieures à 10 dans des conditions normales ont connu les plus fortes améliorations relatives sous des conditions non standard. Toutefois, les charbons des Appalaches ont uniformément des dilatations plus élevées que les charbons de l'Ouest canadien.

Les mesures de l'indice de gonflement libre ne sont pas sérieusement influencées par la taille des particules et elles donnent une meilleure base de comparaison pour les diverses catégories de bons charbons cokéfiant des Appalaches et de l'Ouest canadien. Le mélange de fractions de lavage de charbons des Appalaches et de l'Ouest canadien de même catégorie a produit des échantillons artificiels ayant des caractéristiques dimensionnelles et pétrographiques pratiquement identiques (qui semblent indiquer des résistances identiques pour le coke). Les indices de gonflement libre étaient comparable mais les dilatations étaient de 183 pour le charbon des Appalaches et de 35 seulement pour le charbon de l'Ouest canadien.

Les tracés des courbes de dilatation en fonction de la teneur en vitrinite s'écartent de la valeur accrue en vitrinite pour la série d'échantillons de charbons des Appalaches et de l'Ouest canadien de même catégorie.

Les analyses quantitatives approximatives et élémentaires des échantillons font penser qu'il peut y avoir des différences dans la chimie des vitrinites des deux charbons. Les textures du coke anisotrope provenant de charbons de l'Ouest canadien et des Appalaches cokéfiés dans un four d'usine-pilote étaient semblables pour des charbons de catégorie semblable, ce qui incline à penser qu'à un moment donné du processus de carbonisation, la transformation du charbon en coke pour les deux types de charbons devient semblable.

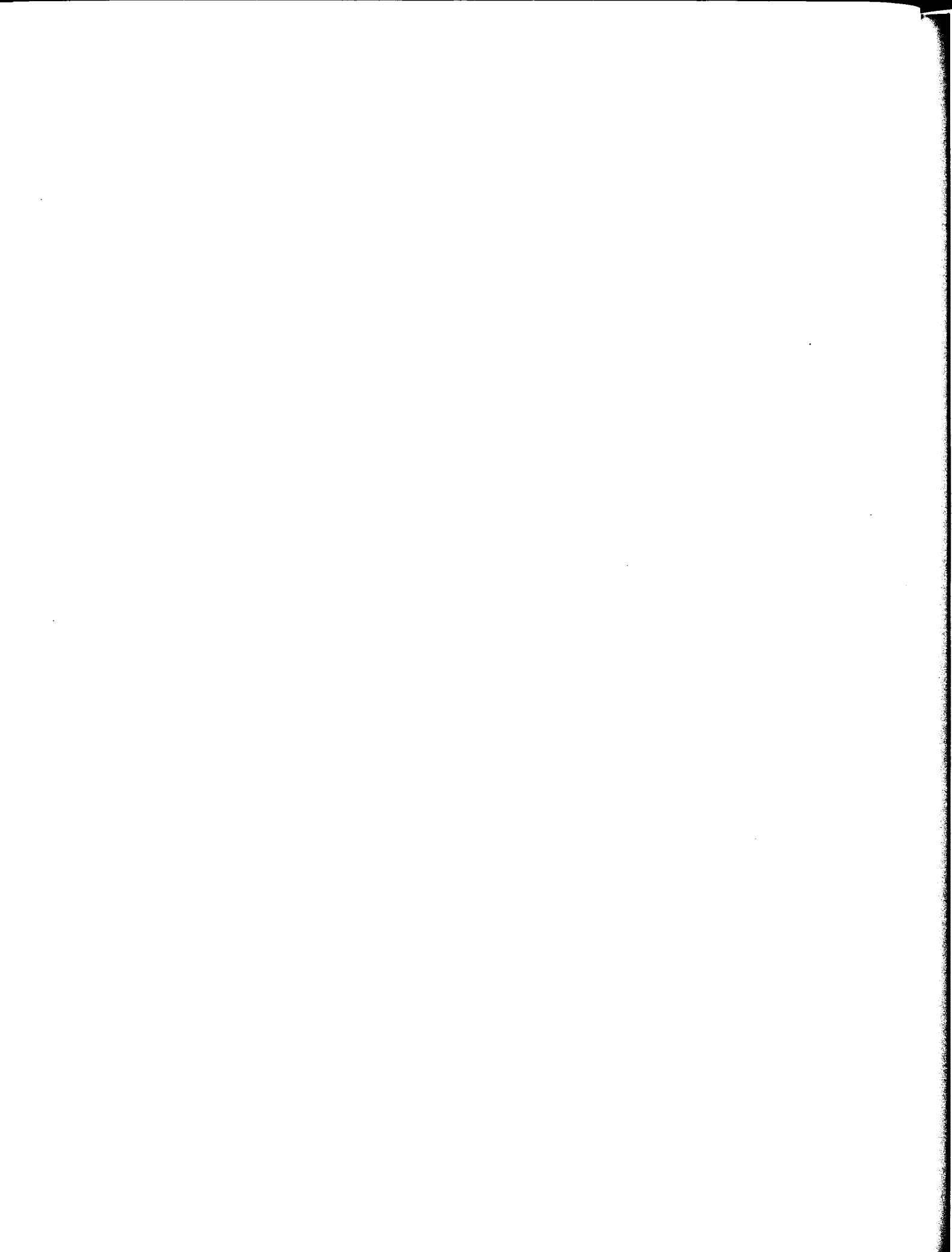
TECHNIQUE DE PRÉDICTION

Une technique de prédiction applicable aux charbons cokéfiants de l'Ouest du Canada a été mise au point conjointement par des travaux exécutés au laboratoire et à l'extérieur par contrat. Cette technique a été élaborée à partir de méthodes pétrographiques par l'intermédiaire d'analyses semi-automatisées pour arriver à une méthode automatisée fondée sur le réflectogramme de tous les macéraux du charbon. On a modifié les méthodes pétrographiques existantes pour déterminer la quantité de macéraux existants d'un charbon à l'autre à l'aide de mesures semi-automatisées du facteur de réflexion et en appliquant un facteur de réflexion isolé des réactifs, établi par un nouveau calcul des stabilités à partir des données réelles du four d'essai des LRE. Aux fins de prédiction, les rapports mis au point entre R_0 max et R_{coupyre} permettent de calculer facilement les macéraux réactifs et de là, la résistance du coke.

L'application des techniques de comptage automatique à cette méthode n'a pas été entièrement élaborée, mais une méthode automatisée établie à l'aide de l'analyse de régression a été mise au point pour les charbons de l'Ouest canadien. Dans ce système où il n'y a pas d'intervention humaine, un réflectogramme automatisé partagé en classes à gradins en V peut prédire la résistance du coke à trois unités de stabilité près. Grâce à la mise au point du système de logiciel, il devrait être possible d'obtenir des prédictions très précises de la résistance du coke pour les charbons canadiens sur un outillage automatisé dans environ 30 minutes.

FABRICATION CONVENTIONNELLE DU COKE DANS LES FOURS DU TYPE À RAINURE

Les fours à coke à l'échelle technique de CANMET sont largement utilisés par l'industrie du charbon et de l'acier pour évaluer les propriétés de cokéfaction des charbons cokéfiants et des mélanges ayant des applications commerciales possibles. Les résultats des essais dans les fours à coke sont souvent complétés par des essais à échelle réduite pour mesurer la dilatation et par des analyses en laboratoire pour déterminer les propriétés chimiques, rhéologiques et pétrographiques du charbon comme du coke. Les industries charbonnières comptent sur ces installations pour faire l'évaluation et la mise en marché de leurs ressources en charbon, alors que les aciéries s'y fient pour évaluer et choisir la meilleure combinaison de charbons et de mélanges aussi bien pour leurs achats que pour l'exploitation de leurs usines. Au cours de l'an dernier, les Laboratoires de recherche sur l'énergie ont exécuté 112 essais de fours à coke; dans 39 de ces cas il y a eu récupération des coûts. On doit ajouter à cela 54 essais de fours à coke dans le Laboratoire de recherche sur la combustion, avec récupération des coûts dans 49 cas.



PARTIE II

LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LES COMBUSTIBLES SYNTHÉTIQUES

FAITS SAILLANTS

Le Laboratoire de recherche sur les combustibles synthétiques a continué à jouer son rôle de chef de file dans les activités ayant trait à l'amélioration et à la conversion du bitume, des huiles lourdes, des résidus de raffinage et du charbon en vue de la production de combustibles synthétiques se prêtant bien au transport et au chauffage domestique. Ces activités internes ont été complétées par des projets auxquels ont collaboré l'industrie, les universités, les organismes provinciaux et le Département de l'Énergie des États-Unis, soit au total 38 contrats présentement en cours.

Les projets internes et donnés à contrat à l'extérieur ont été exécutés par 57 employés à plein temps comprenant 14 scientifiques de recherche, 34 employés de soutien dans les domaines du génie et des sciences et 3 chimistes. Le budget attribué au Laboratoire en 1985/1986 était comme suit:

	000 \$
Salaires	2 003
Investissements	966
Exploitation	755
Contrats	4 176
TOTAL	7 900

Les travaux exécutés au cours de l'année indiquent un niveau de productivité élevé:

- 36 rapports de laboratoire pour publication dans le journal scientifique, pour présentation orale ou pour être remis confidentiellement à l'industrie;
- 7 brevets ont été émis et 6 demandes de brevet ont été déposées;
- 19 présentations techniques lors de conférences;
- 10 mémoires publiés avant la tenue de conférences.

La première Réunion d'étude des entrepreneurs sur la conversion de l'huile et du gaz du CANMET s'est tenue à Toronto du 20 au 22 novembre 1985. Cette importante conférence a été organisée pour aider au transfert de la technologie et des idées nouvelles générées dans le cadre du programme de recherche et de développement par contrat et pour offrir une tribune favorable à l'échange de renseignements entre le gouvernement, l'industrie, les organismes para-publics et les universités intéressés dans les technologies nouvelles et émergentes ayant trait à la conversion de l'huile et du gaz. 158 délégués venant du Canada, des États-Unis, de France et de Finlande ont participé à cette réunion. Cinq sessions sur des sujets variés se sont tenues sous la présidence de représentants de l'industrie, du Conseil national de recherches du Canada, des organismes provinciaux de recherche et développement, des universités et du CANMET.

Une autre réalisation importante de 1985, a été le démarrage et la mise en service de l'usine de démonstration d'hydrocraquage du CANMET à la raffinerie de Pétro-Canada à Montréal. Des membres du personnel furent affectés à l'usine de démonstration pendant des périodes de 3 mois pour aider au démarrage de l'usine alors que le laboratoire poursuivait diverses expériences dans ses propres installations pour appuyer les activités de mise en service.

Le montage mécanique de l'usine de démonstration a été complété en août 1985. L'unité a été mise en service avec succès et a fonctionné en mode de diminution de viscosité hydrique sans additif, pour traiter les résidus sous vide des divers stocks d'alimentation. Sauf pour quelques problèmes mineurs de mise en service, les sections de réaction, de séparation et de fractionnement se sont toutes avérées acceptables au point de vue mécanique. On a recueilli beaucoup de renseignements techniques sur la dynamique des fluides, le fonctionnement, etc.; ces renseignements aideront à hâter l'exploitation dans le mode d'hydrocraquage du CANMET. On n'a pas encore mis pleinement en route la section de la préparation des additifs à cause de problèmes mécaniques.

L'activité de récupération du bitume et de l'huile a vu progresser le Centre de démonstration des sables bitumineux de l'AOSTRA et de l'industrie jusqu'à l'étape de l'acquisition du matériel technique et de la construction. Ce concept a été remplacé par un concept spécial de démonstration du procédé Taciuk. AOSTRA est en train de négocier les termes d'un contrat avec EMR et les industries participantes.

Dans l'élaboration des techniques de valorisation du bitume, des huiles lourdes et des résidus, on a exécuté divers projets de nature fondamentale soit au laboratoire ou à l'extérieur sous contrat, pour obtenir une meilleure connaissance du comportement des différents stocks d'alimentation et de leurs composantes, dans des conditions de conversion par hydrocraquage et compte tenu de l'hydrodynamique des réacteurs. On a complété huit expériences de trois semaines en usine-pilote pour venir en aide à l'usine de démonstration.

Dans le domaine du cotraitement, les appareils à l'échelle du banc d'essai en laboratoire ont continué à donner des renseignements de valeur pour l'évaluation économique du procédé et à fournir des données techniques additionnelles en vue du transfert éventuel de la technologie. On a exécuté quatorze éléments de contrat et cinq contrats au cours de l'année. On considère particulièrement importantes les données obtenues du cotraitement de charbons bitumineux à haute teneur en matière volatiles.

La construction de l'usine-pilot de cotraitement avance lentement. La reconstruction de la charpente intérieure du bâtiment et des modifications importantes apportées au système existant d'alimentation en hydrogène ont entraîné des retards dans la réalisation du projet.

SECTION DE LA RÉCUPÉRATION DU BITUME ET DE L'HUILE

DÉMONSTRATION D'UNE TECHNOLOGIE NOUVELLE POUR LA RÉCUPÉRATION DU BITUME DE L'ATHABASCA

Les sables pétrolifères de l'Athabasca comportent des réserves qu'on peut extraire en surface et qui, selon les prix du pétrole, sont équivalentes à environ trois fois celles du pétrole brut conventionnel dans l'Ouest du Canada. La production de pétrole brut synthétique provenant de ces réserves pourrait plus que compenser pour le déclin de la production pétrolifère en Alberta. Toutefois, les travaux de récupération fondés sur l'extraction doivent faire concurrence à la récupération sur place, sous l'effet de stimulants, de pétrole brut et de bitume, à l'amélioration de la récupération du pétrole conventionnel et à la production de pétrole conventionnel dans les champs pétrolifères au large de la mer Arctique et de la côte Est. On a déterminé qu'il était nécessaire de mettre au point une meilleure méthode d'extraction du bitume des sables bitumineux pour franchir cette zone grise critique.

L'Alberta Oil Sands Technology and Research Authority (AOSTRA) a élaboré le concept d'un Centre de démonstration des sables pétrolifères dans la région de Fort McMurray, de concert avec l'industrie et EMR; on en est rendu à l'étape de l'étude technique, de l'acquisition et de la construction. Le concept qui consiste à offrir des installations essentielles aux promoteurs et aux propriétaires de concessions de sables pétrolifères a été remplacé par un concept de cas spécifique visant à faire la démonstration du procédé Taciuk sur une concession où l'exploitant pourrait utiliser le distillat de l'unité de cokéfaction comme diluant pour transporter le bitume produit par la stimulation sur place par la vapeur.

Le procédé Taciuk a été mis au point au Canada pour combiner l'extraction thermique et la valorisation partielle du bitume extrait par minage. C'est le procédé qu'on a d'abord choisi pour la démonstration, non seulement à cause de son rendement dans son exploitation en usine-pilote mais encore à cause de ses caractéristiques remarquables. Si on le compare au procédé utilisant une combinaison d'eau chaude et de flexicokéfaction, le procédé Taciuk donne un meilleur rendement, est insensible autant à la qualité qu'à la catégorie de minerai, utilise beaucoup moins d'eau et prévient les problèmes insolubles ayant trait à l'environnement et aux pertes qui résultent de l'accumulation des effluents dans des étangs. De plus, il est possible de ramener le procédé à une échelle initiale plus restreinte, d'en faire une expansion par accroissements progressifs et de l'intégrer à des exploitations sur place.

On a complété des études techniques et économiques indépendantes en vue de la construction et de l'exploitation d'une usine de démonstration et d'une usine modulaire à l'échelle commerciale. On prévoit, en 1986, le début des travaux d'un programme de démonstration de 90 tonnes à l'heure au coût total d'environ 100 millions de dollars; les coûts et les revenus de distillat de l'unité de cokéfaction ainsi que les revenus résultant des redevances et des licences devront être répartis entre AOSTRA, EMR et les industries participantes.

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT SUR LA RÉCUPÉRATION SUR PLACE - ÉCART CRITIQUE

Les ressources en bitume et en huile lourde qui ne sont accessibles que par la technologie de l'exploitation sur place, sont d'un ordre de grandeur plus importantes que celles qu'on peut extraire en surface et présentent en conséquence un intérêt à l'échelle mondiale.

Toutes les nouvelles exploitations commerciales dans le domaine des sables pétrolifères utilisent des procédés de stimulation par la vapeur et leur production provient en général des principaux réservoirs. Les risques économiques sont beaucoup moindres à chaque étape de la mise en valeur que dans le cas de la technologie courante d'extraction minière, parce que les revenus de la production au cours des accroissements d'échelle de l'exploitation, fournissent des fonds d'investissement et des crédits d'impôt d'une façon ininterrompue. De plus, l'accroissement d'échelle même, ainsi que la production des puits en marche réagissent aux exigences économiques et à celles du marché.

Bien qu'il existe des méthodes d'exploitation commerciales sur place pour la récupération du bitume et de l'huile lourde, la technologie en est encore au tout début de sa mise en valeur. Il est nécessaire de faire des recherches originales et génériques, permettant de franchir l'écart critique, sur une diversité de sujets englobant: la caractérisation des réservoirs pour les adapter à un procédé ayant une plus grande probabilité de réussite; la modélisation physique et numérique pour évaluer les concepts et la sensibilité des procédés et pour prédire aussi bien que surveiller le rendement de la production; l'évaluation des matériaux ajoutés à la vapeur et des façons dont on peut les utiliser pour améliorer le déplacement microscopique du pétrole et l'efficacité du balayage macroscopique par les fluides de déplacement; la mise au point de procédés d'exploitation sur place aussi bien thermiques que non thermiques pour l'huile lourde, procédés généralement marginaux à cause du peu d'épaisseur des réservoirs, de la présence d'eau de fond et de chapeaux de gaz; la mise au point de procédés thermiques d'exploitation sur place pour les ressources de l'Athabasca qui, bien qu'elles aient la caractéristique générale d'être profondes avec une forte saturation de bitume, sont difficiles à traiter parce qu'elles ne contiennent pratiquement pas de gaz dissous et qu'elles sont imperméables jusqu'à ce que le bitume ait été chauffé; la compatibilité des fluides injectés entre les puits dans les réservoirs de bitume; le développement de fractures dans les réservoirs de sables pétrolifères non consolidés; la production plus économique de vapeur à l'aide de combustibles solides accessoires et de l'eau non traitée extraite avec le pétrole; et la surveillance à distance de la répartition spatiale des fractures provoquées, des fluides injectés et du pétrole déplacé de façon à pouvoir surveiller et contrôler les procédés d'exploitation sur place.

La mise au point des procédés d'exploitation sur place pour les sables pétrolifères de l'Athabasca est particulièrement importante à long terme parce que 80 % des ressources s'y trouvent, en dehors de celles du triangle des carbonates qui sont encore plus faciles d'accès. Il est important, à court terme, de s'attaquer à l'élaboration de procédés pour l'exploitation des réservoirs marginaux d'huile lourde.

CONTRATS

1. Expériences sur l'injection de vapeur dans des modèles physiques à l'échelle, Phase I - Élaboration des critères de détermination d'échelle, de construction et de vérification expérimentale"

On a conçu et construit un simulateur à l'échelle à basse pression pour vérifier le rendement opérationnel dans la simulation de la valorisation de la récupération de l'huile des réservoirs d'huile lourde marginaux. On a entrepris la mise au point d'un simulateur numérique destiné à être utilisé avec le simulateur physique.

2. "Ibib, Phase II - Simulation de procédés nouveaux à la vapeur pour les réservoirs d'huile lourde marginaux"

On apporte présentement des modifications aux procédés in situ d'extraction par la vapeur et on simule l'utilisation d'additifs pour appliquer ces procédés aux réservoirs d'huile lourde de type Lloydminster, caractérisés par des zones productives peu épaisses, de l'eau de fond ou des chapeaux de gaz.

3. "Simulation numérique de l'injection de vapeur dans des réservoirs de bitume et d'huile lourde, Phase I, - Méthodologie pour la simulation dynamique à deux dimensions"

Les systèmes de quadrillage statique conventionnels constituent une application à la fois inefficace et mal adaptée à la récupération du pétrole sur place, en présence de fractures verticales ou dans le cas de l'utilisation de puits horizontaux. On a mis au point une méthodologie pour la détection avant dynamique de zones frontales.

4. "L'injection d'eau alcaline considérée comme un procédé amélioré de récupération des huiles lourdes"

Ce contrat 50/50 a permis d'accroître la connaissance des mécanismes et des problèmes à prévoir dans l'injection d'eau caustique dans les réservoirs d'huile lourde, surtout en Saskatchewan. La conception et l'analyse statistiques ont accru l'efficacité expérimentale et ont permis une interprétation rigoureuse des résultats. Il est évident qu'il faudra entreprendre de plus vastes recherches sur les interactions entre les fluides et les réservoirs. La récupération à partir des carottes a été presque aussi bonne qu'avec la vapeur, mais il sera nécessaire de comprendre parfaitement la sensibilité du procédé pour qu'on puisse l'appliquer avec succès sur le terrain.

5. "Influence de la gangue du réservoir sur les mécanismes et les caractéristiques cinétiques du procédé de combustion in situ pour l'huile lourde"

Ce travail est, de loin, le plus vaste entrepris sur l'effet des argiles et du sable sur le dépôt du coke et les énergies d'activation au cours de la décomposition thermique des résidus de pétrole. On a exécuté le travail et interprété les résultats de façon méticuleuse. On a cependant déterminé qu'il faudrait procéder à d'autres analyses thermogravimétriques à

haute pression et à la mise au point de simulateurs numériques de tailles variables pour suivre la décomposition thermique de l'huile lourde dans les régions de gradients thermiques abrupts, il est évident qu'on ne comprend pas aussi bien qu'il le faudrait les procédés de combustion in situ.

6. "Évaluation des matériaux ajoutés à la vapeur et des stabilisateurs d'argile utilisés pour améliorer les procédés d'extraction de l'huile lourde"

L'objectif de ce contrat 50/50 est d'améliorer la récupération de l'huile lourde des réservoirs en Alberta et Saskatchewan. Il arrive souvent que ces réservoirs ne réussissent pas à produire de l'huile lourde en quantité commercialement acceptable par suite de la détérioration de la perméabilité du réservoir. Les travaux expérimentaux consistent à élucider le rôle des additifs à la vapeur et des stabilisateurs d'argile dans la sauvegarde de la perméabilité des réservoirs, l'amélioration de l'injectivité des fluides et le maintien de la production d'huile. L'étude des interactions de ces additifs et stabilisateurs constitue un objectif important.

7. "Choix possibles de combustibles pour améliorer la récupération des hydrocarbures"

Cette étude demandée par de nombreux clients a indiqué que l'utilisation du charbon comme combustible accessoire dans l'exploitation d'un gisement pétrolifère peut constituer la solution la plus efficace au point de vue économique et la plus exempte de risques pour effectuer la conversion du charbon en huile brute.

8. "Oxydation en voie humide de l'eau produite et des combustibles accessoires pour l'exploitation des gisements pétrolifères, Phase I - Caractéristiques cinétiques, études conceptuelles et considérations économiques"

Cette étude améliore de façon sensible les connaissances publiées sur la chimie, la thermodynamique et les caractéristiques cinétiques de l'oxydation en voie humide, en s'attachant de façon particulière à l'exploitation des champs pétrolifères. On a mis au point et breveté un concept d'exploitation à haute densité de flux thermique.

SECTION DE LA MISE AU POINT DES PROCÉDÉS

ÉTUDES FONDAMENTALES ET MISE AU POINT DE PROCÉDÉS POUR VALORISER LE BITUME, L'HUILE LOURDE ET LES RÉSIDUS

Les études fondamentales complétées cette année à l'aide du réacteur comprennent des mesures de désaturation en usine-pilote exécutées à l'aide d'un détecteur mobile à rayons gamma à des taux de recirculation des gaz se rapprochant de ceux qu'on trouve dans les réacteurs commerciaux. Pour obtenir des taux de recirculation des gaz aussi élevés, on a utilisé jusqu'à quatre pompes à gaz en reliant l'appareillage de deux usines. Sur la base de ces données, on a prédit les désaturations à prévoir dans les réacteurs d'hydrocraquage de taille commerciale.

On a recueilli et analysé des données hydrodynamiques valables sur les régimes d'écoulement et la taille des bulles, à l'aide de techniques de détection aux rayons gamma utilisées sur des appareils à l'échelle-pilote. Une nouvelle méthode de déconvolution a été mise au point pour l'interprétation des données.

On a entrepris un programme expérimental pour mesurer la densité des huiles lourdes à température et pression élevées à l'aide du densitomètre à rayons gamma. On est aussi en train d'évaluer la possibilité d'utiliser cette technique pour mesurer la solubilité de l'hydrogène.

Un microréacteur à phase chaude muni d'un microscope optique a été mis en service et servira à étudier les réactions de la cokéfaction dans les conditions de marche du procédé.

On a fait des études préliminaires des asphaltènes sur un appareil à résonance magnétique nucléaire (RMN) entièrement transistorisé pour rechercher les changements de composition qui se produisent au cours de l'hydrocraquage. Le nouvel appareillage RMN des LRE a été minutieusement mis en service et, après qu'on eût corrigé quelques problèmes d'aimant au tout début, l'appareil dépasse maintenant les spécifications du fabricant.

Des travaux sur la formation d'une mésophase à partir des asphaltènes et sur la cokéfaction du charbon à l'aide des rayons infrarouges de transformation de Fourier ont été complétés dans le cadre d'une étude des réactions de cokéfaction qui se produisent dans les procédés d'hydrocraquage.

CONTRATS

1. "Répartition du temps de séjour dans les colonnes d'écoulement modèles à trois phases"

On a mis au point des techniques de détection en milieu liquide dans une colonne de 30 cm de diamètre pour les systèmes air-eau et air-varsol. Une nouvelle colonne en acier de 60 cm a été fabriquée et mise en service. On a comparé les mesures de la dispersion des liquides dans les systèmes air-eau et air-solvant pour les deux diamètres de colonnes et on a trouvé que ces mesures étaient conformes aux corrélations antérieures en ce qui a trait à l'effet du diamètre de la colonne sur la dispersion.

2. "Mesures à haute température des huiles lourdes et de leurs composantes par la résonance paramagnétique des électrons" (RPE)

Dans le cadre d'un programme visant à déterminer la chimie et les mécanismes de valorisation des huiles lourdes par l'hydrocraquage et d'autres procédés connexes, un contrat a été donné pour étudier la formation de radicaux à partir d'huiles lourdes à températures élevées. Ce contrat a déterminé que la séparation par rotation constituait une méthode valable d'identification des radicaux libres produits au cours de la décomposition des constituants

des huiles lourdes. Un second contrat a été accordé pour étudier de façon plus détaillée la formation des radicaux en fonction de la température. Ce travail devrait se compléter à la fin de 1986/1987.

3. "Études cinétiques de la formation du coke dans les fractions d'hydrocarbures"

On avait fait des travaux antérieurs pour étudier la cinétique de la formation du coke au cours de la pyrolyse des huiles lourdes et de leurs composantes. Afin d'étendre ces travaux à la formation du coke dans les conditions d'hydrocraquage, on a construit un système de micro-autoclave et on a étudié la cinétique de la cokéfaction sous pression d'hydrogène. Le taux de formation du coke a été beaucoup plus faible sous pression d'hydrogène comparativement à la pyrolyse dans une atmosphère d'azote. On a aussi mené à bonne fin des analyses destinées à évaluer l'effet du soufre élémentaire sur la formation du coke au cours de la pyrolyse des fractions d'huile lourde. Une seconde phase de ces travaux a été entreprise pour étudier l'effet du sulfure d'hydrogène sur la formation du coke et pour étendre les études antérieures à divers types d'huile lourde.

4. "Pyrolyse rapide des stocks d'alimentation et du brai hydrocraqué"

Ce travail porte sur une étude de la pyrolyse rapide du brai hydrocraqué à l'aide d'un procédé remarquable par lequel le brai est mélangé très rapidement avec un transporteur de chaleur solide. Grâce à ce procédé, le brai se convertira en hydrocarbures plus légers et de plus grande valeur. Quand on aura recueilli assez de données expérimentales, il sera possible d'évaluer la viabilité du procédé. Jusqu'ici, les travaux ont comporté la mise au point d'un système d'alimentation pour le brai et d'un précipitateur électronique pour recueillir les produits.

5. "Évaluation de la biotechnologie pour la valorisation des huiles lourdes"

Ce contrat concerne une étude de faisabilité touchant l'application de la biotechnologie pour valoriser les huiles lourdes et les matériaux connexes. On a entrepris un relevé détaillé de la littérature et l'évaluation devrait se terminer en 1986/1987.

MIS AU POINT DES PROCÉDÉS DE LA TECHNOLOGIE DE L'HYDROCRAQUAGE

Un vaste programme d'études en autoclave a été complété dans le cadre du programme de mise au point des additifs d'hydrocraquage. On a déterminé la valeur d'un certain nombre d'additifs nouveaux et modifiés très prometteurs qui ont amélioré l'activité d'inhibition du coke. L'amélioration des méthodes de fonctionnement de l'autoclave a aussi permis d'obtenir des données sur la consommation d'hydrogène. Les renseignements produits au cours de l'étude ajoutés aux données de l'usine-pilote ont mené à une connaissance bien supérieure du rôle joué par les additifs dans l'inhibition de la formation du coke.

Les LRE ont participé à un groupe de travail conjoint EMR/Pétero-Canada sur le contrôle de la qualité des additifs; ce groupe de travail a évalué plusieurs techniques de caractérisation des additifs qui pourront être utilisés dans l'usine de démonstration. Des travaux exécutés dans les laboratoires pour aider à cette étude ont démontré la valeur des techniques des rayons infrarouges de transformation de Fourier et de la thermogravimétrie pour la caractérisation de l'additif. D'autres études de caractérisation des produits solides ont comporté l'examen microscopique de l'additif et des solides du réacteur provenant des expériences en usine-pilote.

Les LRE ont aussi participé avec Pétero-Canada à la mise en route de l'usine de démonstration à Montréal. Des membres du personnel ont été affectés à ce travail pour des périodes de trois mois; en plus d'être appelés à donner des conseils sur l'exploitation de l'usine et à en surveiller le fonctionnement, ils se sont occupés de l'analyse pétrographique des matières solides du réacteur et de l'interprétation des données densitométriques gamma pour les mesures hydrodynamiques du réacteur.

Les travaux sur les caractéristiques cinétiques et la modélisation du réacteur se sont poursuivis et ils ont comporté: une comparaison des conversions du brai provenant des expériences en usine-pilote à l'aide d'un réacteur à réservoir à brassage continu et de réacteurs tubulaires; la mise au point d'un modèle pour prédire le profile de la concentration des matières solides dans le réacteur d'hydrocraquage; et une évaluation de l'importance du mélange de retour dans le procédé d'hydrocraquage.

AIDE À LA COMMERCIALISATION DU PROCÉDÉ D'HYDROCRAQUAGE DU CANMET

Au total, on a fait huit essais en usine-pilote pour appuyer le fonctionnement de l'usine de démonstration d'hydrocraquage de CANMET récemment construite à Montréal. Le travail comportait l'optimisation des conditions du procédé et la caractérisation de nouveaux stocks d'alimentation. Les détails des travaux exécutés sont confidentiels.

On a obtenu pour la première fois des valeurs expérimentales sûres pour la chaleur de réaction dans un petit équipement d'usine-pilote à l'aide d'un réacteur d'une conception spéciale dans un réservoir isolé brassé, au lieu d'un réacteur tubulaire d'usine-pilote.

SECTION DE LA LIQUÉFACTION DU CHARBON

RECHERCHE DE POINTE SUR LA LIQUÉFACTION DU CHARBON

L'objectif de ce projet est de rechercher, par un programme approprié d'octroi d'un contrat à l'extérieur, des méthodes d'approche originales ou avancées pour la liquéfaction du charbon, dans le but de réduire le coût des combustibles synthétiques. Dans la liquéfaction du charbon, il est nécessaire de mettre au point une technologie nouvelle qui pourra rendre les liquides dérivés du charbon plus concurrentiels face aux hydrocarbures dérivés du

pétrole brut naturel. La technologie modifiée de liquéfaction directe du charbon et les procédés de pyrolyse de pointe pourraient offrir des combustibles de remplacement économiques capables de répondre aux besoins futurs du Canada. Face aux longs délais de démarrage nécessaires à la mise en oeuvre de ce projet et à la formation des experts requis, l'objectif de CANMET est la recherche, le développement et la démonstration éventuelle de cette technologie. Ceci aidera à l'adoption des politiques appropriées pour établir une nouvelle industrie vouée à la technologie de l'exploitation des ressources.

Tous les travaux de recherche de ce projet sont exécutés par des entrepreneurs en vertu de programmes de contrats de liquéfaction du charbon entièrement financés par CANMET et de contrats à coûts partagés. Il y a eu une participation nationale à ce projet, de la Colombie-Britannique à la Nouvelle-Écosse. Des projets sont en train de démarrer ou se poursuivent pour s'attaquer à l'hydroliquéfaction directe de charbons de catégories basse ou élevée, aussi bien qu'aux domaines de recherche fondamentale. On fait aussi présentement l'examen des divers aspects de la commercialisation par des études techno-économiques.

CONTRATS À COÛTS PARTAGÉS

1. "Évaluation critique de la mise au point du matériel pour le procédé Sandwell Centrax"

L'objectif de ce contrat était d'évaluer la conception mécanique, la théorie et le fonctionnement fondamental du séparateur Centrax, et d'aider à éliminer certaines incertitudes techniques ayant trait au temps et aux coûts en vue de son accroissement d'échelle. Le rapport final contient une comparaison entre les centrifuges disponibles dans le commerce; il décrit aussi et examine de façon critique les éléments du procédé Centrax.

2. "Liquéfaction des charbons de la Nouvelle-Écosse - Phase VI"

Cette phase portant sur la liquéfaction directe des charbons de la Nouvelle-Écosse, comportait la modification de l'unité de liquéfaction du charbon existante à l'échelle du banc d'essai en laboratoire, à un seul étage, pour en faire une unité à deux étages. On a exécuté vingt-cinq expériences à l'aide de charbon en couche de Lingan Harbour avec de l'huile d'anthracène hydrogénée comme solvant. On a fait des expériences en mode de passage unique en utilisant différents catalyseurs d'hydrogénation. Les résultats expérimentaux ont démontré que la vitesse spatiale du charbon, la pression totale et la température du réacteur catalytique affectent sensiblement la composition des produits et la consommation d'hydrogène. Le fonctionnement thermique/catalytique à deux étages à l'aide du charbon de couche Prince Hub a donné des produits plus légers que le charbon de couche de Lingan Harbour.

La prochaine phase de ce contrat portera principalement sur l'optimisation du procédé ainsi que sur les études de réactivité du charbon et d'évaluation des catalyseurs. Quand les études thermiques et catalytiques seront complétées, l'appareil à dissolution thermique de premier étage sera converti en un appareil à dissolution catalytique.

CONTRATS ENTIÈREMENT FINANCÉS

1. "Comparaison techno-économique du procédé de séparation Sandwell Centrax pour les solides et les liquides avec le procédé Kerr-McGee d'élimination critique des cendres par solvant comme faisant partie d'un procédé de liquéfaction intégré à deux étages"

Ce projet fournira une évaluation techno-économique du procédé Sandwell Centrax de séparation des solides et des liquides appliqué comme technique de séparation dans un procédé de liquéfaction du charbon intégré à deux étages. Il comporte l'étude des données de marque déposée fournies par Sandwell et l'évaluation critique du rendement du procédé Centrax comparativement au procédé Kerr-McGee d'élimination critique des cendres par solvant. L'étude aidera à déterminer quels sont les problèmes techniques encore à résoudre, les recherches requises et les difficultés qui s'opposent à l'accroissement d'échelle du procédé.

2. "Hydropyrolyse des charbons de l'Est du Canada"

L'unité d'hydropyrolyse éclair de 1 kg/heure du CANMET a été mise en service à la fin de 1983 à l'Ontario Research Foundation à Mississauga. L'unité a fonctionné avec succès en utilisant du charbon sub-bitumineux de l'Est du Canada. Toutefois, diverses tentatives pour faire fonctionner l'unité avec du charbon bitumineux de l'Est du pays ont essuyé des échecs à cause de la nature cokéfiante des charbons bitumineux.

On a mis au point un nouveau programme pour venir à bout du problème ci-dessus et on en a fait l'essai en mode de charge discontinue. Des paramètres définissant les possibilités de traitement du charbon cokéfiant ont été établis et on a commencé le travail expérimental en utilisant la grande unité d'hydropyrolyse éclair. On a apporté des améliorations considérables en ce qui a trait à la possibilité d'exploitation du procédé mais, dans certains cas, le traitement n'est pas régulier à cause de l'accumulation de produits de carbonisation mous dans le réacteur. Les travaux se poursuivent.

3. "Caractérisation des résidus de la liquéfaction du charbon"

Les résidus de la liquéfaction du charbon et des expériences de cotraitement du CANMET ont été examinés pétrographiquement pour déterminer le sort final du charbon et des réactifs du pétrole. Les résidus consistaient en charbon inaltéré, en macéraux de charbon altérés, en produits intermédiaires dérivés du pétrole, et en produits difficiles à traiter (coke). Le type et les proportions de ces composantes sont à l'image à la fois de la difficulté de la réaction et de la nature des réactifs.

Les résidus étaient du toluène ou des extraits insolubles au toluène et à l'hydrofluran provenant des expériences de cotraitement discontinues à courte période de séjour, des expériences continues à deux étages à l'échelle du banc d'essai, et du cotraitement de charbons canadiens allant du lignite aux charbons bitumineux. Les produits provenant de recherches expérimentales sur les catalyseurs de cotraitement nouveaux ont aussi été analysés. On a

fait une contribution importante à la connaissance de l'origine du coke dans ces résidus par l'utilisation combinée de l'analyse élémentaire de la microscopie des électrons par balayage et rayons X à dispersion d'énergie et de la pétrographie.

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT SUR LE COTRAITEMENT

L'objectif de ce projet est de rechercher le concept du traitement simultané des bouillies de charbon et de bitume ou d'huiles lourdes à l'échelle du banc d'essai en tant que prolongement du procédé d'hydrocraquage du CANMET. Le projet concerne les efforts de recherche fondamentale des LRE dans le traitement simultané du charbon et du bitume ou des huiles lourdes. Ce concept de traitement a soulevé beaucoup d'intérêt à l'échelle nationale. Dans l'Est du Canada, la combinaison de charbons de la Nouvelle-Écosse avec les résidus de pétrole brut conventionnel ou d'huiles lourdes importées, présente des possibilités pour des applications à grande échelle. Dans l'Ouest du Canada, les charbons des plaines de basse catégorie ou les lignites de la Saskatchewan sont les principaux stocks d'alimentation en combinaison avec les bitumes des sables asphaltiques ou les huiles lourdes.

On a obtenu des rendements beaucoup plus considérables à l'aide de produits liquides qu'avec le procédé de liquéfaction directe du charbon et on a pu démontrer que l'efficacité du procédé rejoint de près celle de l'hydrocraquage de l'huile lourde seule. La plupart des travaux de recherche sont en voie d'exécution dans la Section de liquéfaction du charbon. Ces travaux comprennent des expériences en écoulement continu à l'échelle du banc d'essai à l'aide de différents charbons et fractions d'huile lourde, ainsi que la caractérisation du cotraitement des produits liquides et la caractérisation des solvants en vue d'en optimiser l'exploitation.

PROGRAMME EXPÉRIMENTAL

Cotraitement à l'aide du sulfure d'hydrogène H₂S comme agent d'activation

On a utilisé le sulfure d'hydrogène comme agent d'activation dans le cotraitement de charbons sub-bitumineux dans une vaste gamme de facteurs de sévérité dans un réacteur à réservoir à brassage continu à l'échelle du banc d'essai. En règle générale, l'utilisation de l'hydrogène sulfuré a produit un distillat de qualité plus élevée et de plus fortes conversions du charbon et de brai que le sulfate de fer. L'amélioration du rendement des produits en présence de l'hydrogène sulfuré est plus prononcée quand les facteurs de sévérité sont modérés. Ces résultats confirment l'effet positif de l'hydrogène sulfuré dont on a fait rapport plus haut dans l'étude en autoclave en charge discontinue.

Estimation de la concentration de fer dans les additifs d'hydrocraquage et de cotraitement à l'aide de l'analyse thermogravimétrique

On a fait des études sur l'utilisation de l'analyse thermogravimétrique pour les additifs CANMET. Il a été démontré qu'il est possible d'en faire l'analyse quantitative approximative et de déterminer la teneur en fer d'un additif en moins de 20 minutes. Les résultats obtenus par cette étude s'avèrent être comparables à ceux qu'on obtient par la méthode du plasma combiné par induction.

Utilisation de la technique de spectrométrie de masse par ionisation du champ dans la caractérisation des liquides de cotraitement

On a appliqué une technique de spectrométrie de masse par ionisation du champ pour déterminer les poids moléculaires moyens en nombre et en poids des solvants de cotraitement et des produits de distillation. L'analyse des données obtenues par cette technique a fourni certains détails en ce qui a trait à la structure chimique de ces mélanges complexes. On a aussi utilisé la même technique pour déterminer le poids moléculaire des fractions des résidus de fond extraits sous vide de Cold Lake obtenus par une technique de séparation par la chromatographie de perméation du gel. En règle générale les poids moléculaires des résidus de fond extraits sous vide de Cold Lake, tels que déterminés par la technique de spectrographie de masse par ionisation du champ étaient inférieurs à ceux qui ont été obtenus à l'aide d'un osmomètre à phase vapeur.

Cotraitement à deux étages

On a exécuté des travaux expérimentaux sur le cotraitement à deux étages en utilisant un charbon de l'Alberta et les résidus de fond extraits sous vide de Cold Lake. On a examiné minutieusement les conditions d'exploitation qui se situent à la limite de la région de la cokéfaction. Cette série de passages a permis de déterminer les conditions d'exploitation les plus rigoureuses qu'on peut utiliser dans un réacteur de cotraitement CANMET à un seul étage. Le travail expérimental poursuivi a montré que le cotraitement à deux étages améliore la capacité d'exploitation en séparant la solubilisation du charbon en bitumes à partir de l'hydrocraquage du charbon solubilisé contenant du bitume. On a aussi trouvé que le cotraitement à deux étages donne des produits plus légers que le cotraitement à un seul étage, dans les conditions comparables. Une demande de brevet a été déposée dans ce cas.

Solubilisation du charbon dans les huiles lourdes et le bitume

On a étudié la solubilisation d'un charbon sub-bitumineux en résidus de fond extraits sous vide, dans des conditions de température et de pression élevées pendant une courte période de réaction, à l'aide d'un appareil à écoulement continu à l'échelle du banc d'essai. On a examiné les taux de stabilisation relativement aux variables du procédé comme la température, la pression, le temps de séjour et les taux d'écoulement des gaz. Des analyses des produits faites à l'aide de l'extraction par solvants et de la pétrographie ont montré que la solubilisation du charbon dans le bitume produit des espèces hybrides qui sont insolubles au toluène et à l'hydrofuran mais isotropes.

Propriétés thermodynamiques des distillats du cotraitement

Il n'existe pas, dans la littérature, de données thermodynamiques concernant les fluides résultant du cotraitement. Des données expérimentales sur la tension de vapeur de l'équilibre vapeur-liquide des fractions d'hydrocarbures produites au cours du cotraitement sont essentielles à une étude technique appropriée de l'appareillage du procédé.

Contrairement à la recherche normale des propriétés thermodynamiques dans des conditions de température douce, l'étude actuelle porte sur les données thermodynamiques obtenues aux températures et pressions élevées qui prévalent dans les réactions chimiques. On a fait l'assemblage d'un système expérimental et on y a réalisé les expériences requises. Les résultats ont déterminé que les produits du cotraitement avaient un comportement beaucoup moins qu'idéal.

Études des effets du type de charbon et d'huile sur le rendement du cotraitement

On a complété un rapport sur les effets du type de charbon et sur le rendement du procédé moyen de liquéfaction durant le cotraitement. Le rapport contient des données sur quatre charbons sub-bitumineux, deux lignites et deux charbons bitumineux à haute teneur en matières volatiles. Il contient aussi des données sur quatre milieux de cotraitement, deux provenant de l'huile lourde conventionnelle et deux provenant de l'huile lourde et du bitume.

Cotraitement utilisant des charbons bitumineux à haute teneur en matières volatiles

Une enquête sur le comportement des charbons bitumineux à haute teneur en matières volatiles se poursuit. On a complété une série d'essais à écoulement continu avec du charbon Illinois No 6 et une autre série avec du charbon Prince de l'Est du Canada. On a obtenu des données sur 21 essais expérimentaux et un rapport est en préparation sur ce sujet. Des expériences en autoclave à chargement discontinu ont été réalisées sur trois charbons bitumineux et un charbon sub-bitumineux, dans le but de comparer le comportement des charbons selon leur catégorie. On a examiné pétrographiquement la tendance naturelle à la cokéfaction de ces systèmes. Un rapport sur les expériences de chargement discontinu est à l'étude.

Expérience de longue durée à l'échelle du banc d'essai

On a exécuté un passage en écoulement continu de longue durée pour en étudier la marche en régime permanent ainsi que le rendement à long terme dans des conditions optimales. L'expérience a été une réussite pendant plus de 100 heures dans ces conditions.

Réacteur de conception nouvelle pour le cotraitement

On a fait l'étude, en vue de cotraitement, d'un nouveau concept opérationnel faisant appel à deux catalyseurs différents dans un réacteur de conception originale. La documentation en vue de la demande d'un brevet est en préparation.

Études cinétiques de cotraitement

Une série d'expériences ont été réalisées pour accroître la base des données disponibles pour une étude détaillée de la cinétique du cotraitement CANMET. On prévoit d'autres travaux au cours de la prochaine année financière pour analyser les données produites.

Étude technique et construction d'un autoclave à chargement à chaud discontinu

Des réacteurs à faisceaux tubulaires (9/16" de diamètre intérieur) fréquemment utilisés pour liquéfier le charbon dans des solvants comme le tétraline ou l'huile d'anthracène ne se sont pas révélés utilisables pour les expériences de cotraitement. On a conçu un nouvel autoclave à chargement à chaud discontinu et on a accordé un contrat pour exécuter des expériences de cotraitement avec cet autoclave. Les premiers résultats indiquent que des rendements de distillat équivalents à ceux d'un réacteur à écoulement ininterrompu sont possibles avec cet autoclave à chargement à chaud. L'unité servira à étudier la compatibilité des divers charbons et solvants dans différentes conditions de marche.

Étude technique et construction d'une unité de cotraitement micro-continue

Dans le but d'appuyer les résultats des deux unités de cotraitement continu existantes à l'échelle du banc d'essai, on a entrepris l'étude technique et la construction d'un système micro-continu. La pompe à piston conçue pour ce système est capable d'alimenter des bouillies contenant jusqu'à 40 % en poids de charbon à des volumes de 5 à 100 cc/heure. On prévoit que cette unité sera en mesure de fonctionner à l'automne de 1986 et qu'elle servira principalement à choisir les charbons et les solvants qu'on pourra utiliser dans des études à plus grande échelle.

Analyse pétrographique et microscopique à balayage électronique des résidus de cotraitement

Divers échantillons standards comprenant du charbon altéré, du coke de bitume, du coke dérivé du charbon et des résidus de cotraitement ont été produits dans des conditions de réaction identiques. On a effectué une analyse pétrographique pour caractériser ces résidus et identifier la source des matières solides anisotropes. On a eu recours à la microscopie à balayage électronique pour vérifier les résultats de l'analyse pétrographique.

En se fondant sur les caractéristiques pétrographiques des résidus produits à partir des échantillons standards et sur les données élémentaires semi-quantitatives provenant de la microscopie à balayage électronique, on a déterminé la présence de matières solides dérivées du charbon et du brai dans un résidu produit par le cotraitement du charbon de Forestburg et des résidus de fond de Cold Lake extraits par le vide.

CONTRATS

1. "Évaluation de la pyrolyse éclair à la pression atmosphérique des résidus de cotraitement"

L'objectif de ce contrat est d'étudier la faisabilité de la production de liquides à partir des résidus de cotraitement (produits à +525°C) par pyrolyse éclair à la pression atmosphérique dans un réacteur à lit fluidisé. On mettra à l'épreuve la technique d'alimentation et on mesurera les rendements du procédé dans des conditions typiques de pyrolyse éclair. Ces données fourniront des renseignements importants sur une méthode possible d'utilisation des résidus. La présente étude s'attaque à une partie de l'évaluation globale du cotraitement en tant que technologie commerciale viable.

2. "Étude techno-économique de la technologie du cotraitement du CANMET - 20 000 barils par jour d'huile brute synthétique provenant du brut de Cold Lake"

On a entrepris une étude de la faisabilité techno-économique d'usines à échelle réduite pour valoriser le brut de Cold Lake soit par le cotraitement CANMET ou par l'hydrocraquage. L'étude fera une comparaison entre deux cas de cotraitement avec hydrocraquage en fonction du prix disponible estimé par tonne de stock d'alimentation (charbon plus huile brute). Il faudra calculer le prix des stocks d'alimentation disponibles à partir du revenu brut moins les coûts d'exploitation et un montant pour les frais d'investissement. Les essais montreront comment les résultats sont affectés par le prix du gaz naturel, la valeur du produit, le taux de profit et les coûts d'investissement. L'étude est confidentielle.

3. "Étude de l'utilisation de l'agglomération sphérique de l'huile dans l'enrichissement des charbons canadiens de catégorie inférieure comme faisant partie intégrale du cotraitement de CANMET"

La forte teneur en cendres des charbons canadiens de catégorie inférieure réduit leur valeur commerciale. Les créateurs de procédés de traitement font de très grands efforts pour enlever les cendres par l'agglomération sélective des particules de charbon. Un nouveau contrat a été accordé et on a mis au point une technique originale pour venir à bout des insuffisances des procédés existants. Deux demandes de brevets ont été déposées.

CONSTRUCTION ET EXPLOITATION D'UNE USINE-PILOTE DE COTRAITEMENT

Des expériences à l'échelle du banc d'essai et des expériences préliminaires en usine-pilote ont démontré qu'il y avait beaucoup à espérer du cotraitement des mélanges de charbon et d'huiles lourdes. Pour porter ce procédé à l'étape où il pourra être commercialisé, on a entrepris la construction d'une usine-pilote de 240 kg/jour en plus des installations existantes d'hydrocraquage de l'huile lourde qui sont exploitées pour supporter la commercialisation du procédé d'hydrocraquage de CANMET.

Alors que les installations à l'échelle du banc d'essai servent présentement à déterminer les effets des variables du projet sur la quantité et la qualité des produits dans des passages expérimentaux de courte durée, la grande usine-pilote servira à résoudre les problèmes qui résultent normalement de longues périodes expérimentales qui peuvent durer jusqu'à 60 jours. De plus, l'usine-pilote sera capable de donner des données plus précises sur le rendement qu'on ne peut généralement le faire avec les plus petites unités à l'échelle du banc d'essai. Elle permettra aussi la production de quantités beaucoup plus considérables des produits nécessaires à l'évaluation détaillée requise pour la commercialisation du procédé de cotraitement.

PROGRAMME EXPÉRIMENTAL

Construction

Des modifications intérieures au bâtiment et la construction d'une charpente de support ont été rendues nécessaires par la construction de la nouvelle usine-pilote. L'installation des réservoirs et des pompes pourra commencer au cours du premier trimestre de l'année financière 1986/1987. Des modifications importantes ont été apportées au système existant d'alimentation en hydrogène. Le nouveau système est plus compact que l'ancien, libérant ainsi une baie entière pour l'appareillage de traitement. Le nouveau système comprend de nouveaux compresseurs à diaphragme et fournit de l'hydrogène à deux bâtiments adjacents.

Étude technique et acquisition

On a établi les critères de l'étude technique; une pompe ainsi qu'une conduite de recyclage de la bouillie ont été conçues pour assurer le transport de l'huile lourde et de la bouillie à quelques chambres de distance. On a presque terminé l'étude technique détaillée de l'équipement et l'acquisition des instruments pour la manutention des matières solides dans la chambre de préparation de la bouillie.

CONTRATS

1. "Fournir la tuyauterie et l'instrumentation ainsi que les dessins d'agencement pour l'usine-pilote PP3"

L'objectif de contrat était de fournir la documentation technique, y compris les dessins de la tuyauterie et de l'instrumentation. On entreprenait en juillet 1984 la préparation d'une liste des instruments et des dessins d'agencement; ces travaux se sont terminés en juillet 1985.

2. "Mettre au point, concevoir et construire un système d'instrumentation électronique pour l'usine-pilote - Phase I"

Un énoncé détaillé du travail a été rédigé pour fournir le réseau bouclé des instruments et les diagrammes de câblage ainsi que les plans des armoires et des panneaux. Le contrat pour la phase I de ce programme a été accordé et les travaux commenceront au début de l'année financière 1986/1987. La phase II comprendra l'installation des instruments.

SECTION ANALYTIQUE

La Section analytique fournit aux projets de recherche des LRE les services analytiques requis pour le pétrole, les produits de type pétrolier et les matières liquides dérivées du charbon et produites dans les usines-pilotes de recherche. Les types de produits analysés de façon courante varient des fractions résiduelles du bitume et de l'huile lourde aux distillats légers, aux naphthas et aux gaz produits par hydrogénation. Occasionnellement, les laboratoires reçoivent aussi pour analyse d'autres matériaux comme des catalyseurs, des schistes, de la biomasse et des résidus.

Les analyses sont faites dans cinq domaines généraux:

- a) l'analyse élémentaire (C, H, N, O, S, et les métaux),
- b) les essais de produits standard exécutés couramment dans l'industrie, par exemple, les méthodes d'essai ASTM,
- c) les séparations par distillation ou chromatographie,
- d) l'analyse des composantes chimiques (chromatographie en phase gazeuse, chromatographie en phase gazeuse/spectrographie de masse, résonance magnétique nucléaire, etc.),
- e) l'analyse des gaz (gaz de recyclage de l'hydrogénation).

SOMMAIRE

Au cours de l'année de calendrier 1985, la Section analytique a exécuté quelque 23 000 analyses sur environ 6 250 échantillons et a fait rapport de ces analyses. La plus grande partie du travail était destinée à appuyer directement les projets de recherche propres aux LRE. Environ 6 % des analyses ont été faites dans le cadre de programmes de collaboration entre les laboratoires et pour des clients de l'extérieur comme les autres ministères du gouvernement, les universités et d'autres laboratoires de recherche.

PROJETS DE RECHERCHE INTERNES

La plupart des travaux de la Section concernaient le support analytique accordé au traitement des bitumes (60 %); la plus grande partie de cet effort visait à répondre aux exigences de l'usine-pilote d'hydrocraquage de CANMET (50 %) alors que le reste (10 %) s'adressait à la recherche sur l'hydrotraitement catalytique et la caractérisation des bitumes et des produits de distillation.

Les programmes de recherche sur le charbon ont bénéficié de 32 % des efforts de la Section, surtout pour aider à la recherche sur la liquéfaction du charbon. Les programmes de recherche du LRCC ont représenté 2 % du travail de la Section.

ACTIVITÉS EXTÉRIEURES

Une partie importante des travaux de la Section analytique s'applique à la collaboration dans des programmes d'essais dans les différents laboratoires. Ces essais interlaboratoires sont nécessaires pour maintenir un niveau élevé de qualité dans la précision et l'exactitude des analyses exécutées par le Laboratoire. La Section collabore aux échanges de vue coopératifs mensuels sur les combustibles et les lubrifiants de l'ONGC et à d'autres programmes interlaboratoires. Les programmes réalisés en 1985 et auxquels la Section a participé comprenaient, entre autres, des échanges d'échantillons de l'usine-pilote d'hydrocraquage avec les laboratoires de Pétro-Canada destinés à venir en aide au programme de démonstration d'hydrocraquage du CANMET et l'échange de produits de liquéfaction du charbon avec le département de recherche sur le charbon du Conseil de recherches de l'Alberta.

Des membres du personnel de la section ont aussi participé aux activités de l'ONGC et de l'ASTM, deux organismes de rédaction de normes qui se consacrent à la préparation de spécifications et de méthodes d'essais standard pour les produits pétroliers. La Section analytique a entrepris un projet pour déterminer les chaleurs de combustion de divers combustibles pétroliers et comparer les valeurs déterminées expérimentalement avec les valeurs estimées à l'aide de différentes équations d'estimation empiriques. La section analytique a présenté les résultats de ces travaux à l'ONGC comme à l'ASTM.

La section a exécuté des analyses pour le compte d'un certain nombre de clients de l'extérieur, principalement les Laboratoires de recherche sur les mines du CANMET, d'autres ministères du gouvernement et des compagnies de la Couronne (CNRC, MDN, Environnement Canada, Consommation et Corporations Canada, Transport Canada, etc.), et pour la Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick dans le cadre d'un contrat avec cette Commission. Ces activités extérieures ont représenté environ 6 % du travail de la section.

NOUVEAUX DÉVELOPPEMENTS - 1985

La Section s'est procuré de nouveaux instruments pour faire l'analyse de quantités extrêmement faibles de soufre et d'azote dans les naphthas et les distillats. Ces instruments ont accru la capacité de la Section dans l'exécution d'analyses élémentaires de façon plus efficace et pour des concentrations plus faibles.

On a eu des difficultés considérables dans la mise en service des instruments de résonance magnétique nucléaire et de chromatographie en phase gazeuse acquis durant l'année financière antérieure. Les fournisseurs ont donné les services de garantie requis pour corriger les problèmes, de telle sorte que les instruments ont pu finalement être mis en service en février 1986. Il sera donc possible, tôt en 1986, de procéder régulièrement à des analyses de résonance magnétique nucléaire au carbone 13.

La Section a acquis, à la fin de l'année financière précédente, un système informatique de gestion des données analytiques et elle en a fait l'installation durant l'été 1985. On a créé le matériel pour l'exploitation d'un système de gestion des informations des laboratoires (SGIL) à l'aide des services du Centre des sciences informatiques. Le système de base de données SGIL a commencé à fonctionner le 1er janvier 1986 et aidera à la gestion des grandes quantités d'informations analytiques produites par la Section, en émettant les rapports de façon plus efficace et plus opportune.

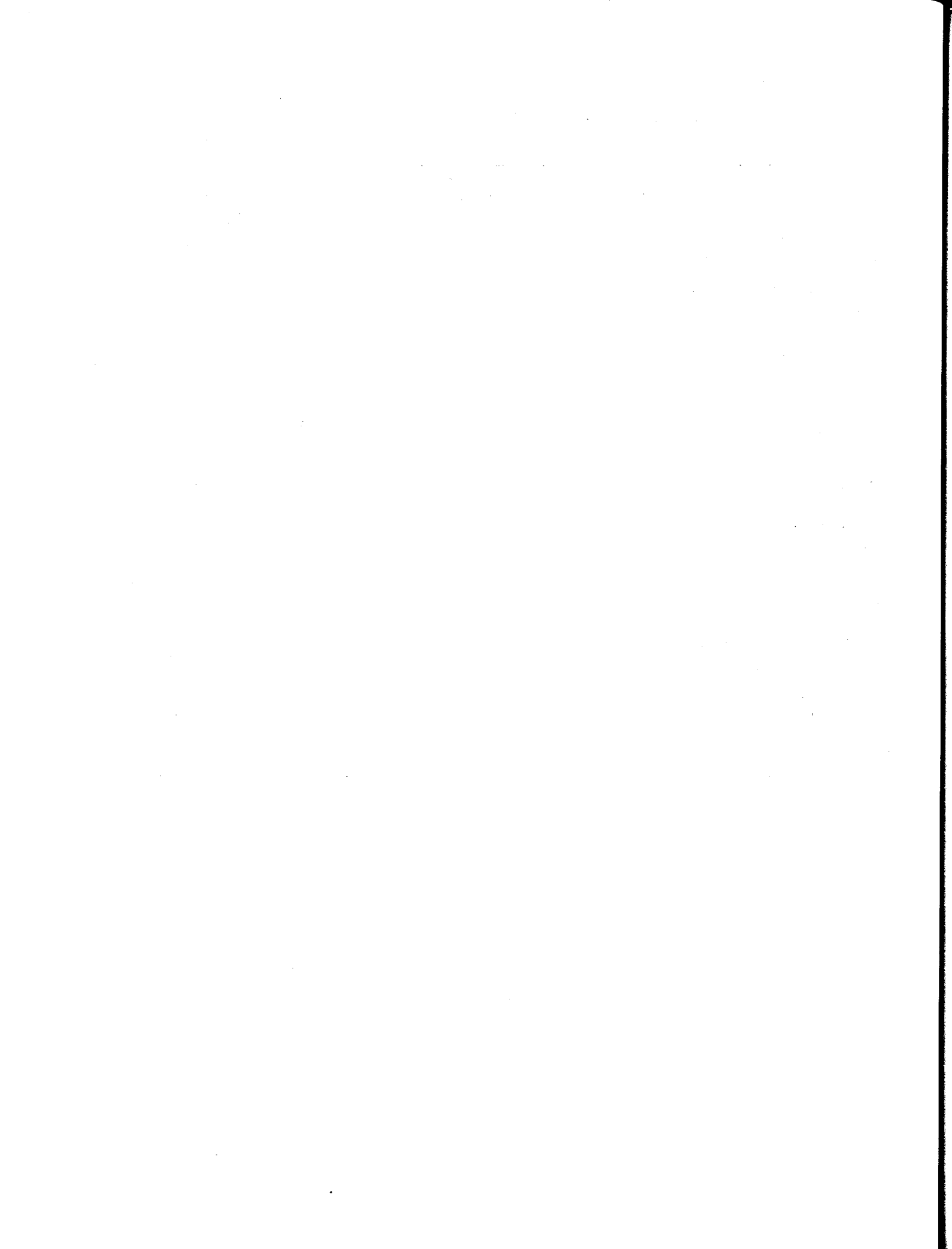
Il y a, en cours, un contrat de recherche sur une méthode rapide de chromatographie en phase gazeuse et de spectrographie de masse en vue de la détermination des divers hydrocarbures saturés et aromatiques dans des fractions de pétrole allant des naphthas aux gas-oils lourds. On s'attend à ce que cette méthode destinée à étayer la recherche dans l'amélioration des bruts synthétiques puisse commencer à être utilisée en mars 1986.

FORMATION

Le personnel de la Section a participé à 27 personnes-jours de formation en 1985, dans les domaines de la sécurité et des premiers soins dans les laboratoires, de l'assurance de la qualité dans l'analyse chimique, et de la spectroscopie.

SERVICES ANALYTIQUES - RÉPARTITION PAR CLIENT - 1985

Client	Nombre d'échantillons	Nombre d'analyses	Côut 000 \$
Laboratoire de recherche sur les combustibles synthétiques			
Section de mise au point des procédés	2 392	11 794	295,6
Section de liquéfaction du charbon	1 974	7 061	187,9
Essais en collaboration de la Section analytique	148	292	15,4
Laboratoire de recherche sur le traitement des hydrocarbures	1 212	2 504	61,7
Laboratoire de recherche sur la combustion et la carbonisation	138	305	10,5
Laboratoires de recherche minière	19	42	1,0
Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick	40	600	10,7
Autres (ministères du gouvernement, universités, etc.)	328	637	10,2
TOTAL	6 251	23 235	593,0



PARTIE III

LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LE TRAITEMENT DES HYDROCARBURES

FAITS SAILLANTS

En 1985-1986, la recherche interne du Laboratoire de recherche sur le traitement des hydrocarbures (LRTH) et les études confiées à contrat à l'extérieur se sont concentrées sur la technologie en voie de développement pour la production de combustibles solides de qualité marchande en insistant particulièrement sur les concepts dont l'application commerciale au Canada est prometteuse. On a fait, à l'échelle du banc d'essai, des études sur la conversion primaire du bitume, de l'huile lourde, du charbon, des mélanges d'huile et de charbon, du gaz naturel ainsi que de leurs résidus et sous-produits en stocks d'alimentation convenables pour les usines de raffinage. La valorisation secondaire de tous les types de liquides primaires dérivés de ces procédés s'est concentrée sur la production de combustibles destinés spécifiquement au transport.

Aux projets internes exécutés par 37 employés à plein temps, incluant 15 membres du personnel de support technique et scientifique, 3 scientifiques en physique, 2 chimistes et 17 scientifiques en recherche s'est ajouté un programme de contrats extérieurs pleinement opérationnel, comprenant 74 contrats en cours.

Le budget affecté en 1985-1986 au financement de ces programmes intérieurs et extérieurs a été:

	000 \$
Salaires	1 453
Investissements	975
Exploitation	705
Contrats	2 566
TOTAL	5 699

Ce budget a donné naissance aux réalisations suivantes:

- 2 brevets émis
- 6 demandes de brevets déposées
- 18 publications officielles
- 14 mémoires préliminaires de conférences publiés
- 23 présentations techniques à des conférences
- 16 présentations techniques à des universités ou instituts de recherche

Au cours de 1985-1986, on a établi un programme pleinement opérationnel de réalisation des travaux par des contrats confiés à l'extérieur administré par la Section de conversion des hydrocarbures du LRTH. On a aussi donné au Comité de sécurité de LRTH les structures nouvelles requises par le Code du travail du Canada dans le but de promouvoir une méthode d'approche réaliste et maintenir une conscience active des problèmes de sécurité à l'intérieur d'un laboratoire.

Les projets relatifs à la catalyse ont fait avancer la recherche et entraîné le parachèvement de quelques installations qui établiront davantage la réputation du LRTH comme centre d'expertise pour la conception et l'évaluation des catalyseurs et des procédés catalytiques en vue de la valorisation primaire et secondaire des ressources en hydrocarbures du Canada pour en faire des combustibles liquides conformes aux spécifications.

De façon plus spécifique, les études expérimentales exécutées au cours des quelques dernières années sur un procédé de faible sévérité pour la production de combustible diesel conforme aux spécifications à partir d'un distillat moyen de brut, complétées par des études de temps en service faites l'an dernier, ont indiqué que le projet semble être prometteur à court terme pour une application commerciale. Le Laboratoire est à mettre au point un plan, en collaboration avec le Bureau de transfert de la technologie (BTT) pour faire participer le secteur primé à une stratégie d'accroissement d'échelle de cette technologie. De plus, on a déterminé les formules de catalyseurs qui se sont montrés capables de réduire la viscosité des huiles lourdes de façon à les rendre conformes aux spécifications des oléoducs interprovinciaux.

La mise au point sous contrat et le transfert, par l'intermédiaire du Bureau de transfert de technologie, à l'ensemble des organismes voués à la recherche, d'un logiciel informatique qu'il est possible d'adapter facilement aux systèmes de réacteurs d'usines-pilotes susceptibles d'être commandés automatiquement, ont permis de réaliser un avantage important. On a installé un réseau de microréacteurs automatisé pour faire des études d'hydrotraitement sur les distillats conventionnels et synthétiques aussi bien qu'un réacteur de microbalance pour faire l'évaluation des catalyseurs et des procédés catalytiques destinés à convertir le brai résiduaire en combustibles liquides de qualité marchande.

On a complété l'installation d'une usine-pilote pour la préparation des additifs utilisés dans des procédés de pointe destinés à réaliser la conversion du bitume, de l'huile lourde et des mélanges d'huile et de charbon en hydrocarbures liquides. De plus, un scientifique principal du LRTH a donné sur place des avis et des conseils pour aider à la mise en route de l'unité de préparation des additifs à l'usine de démonstration du l'hydrocraquage de CANMET à Montréal.

Un procédé original pour convertir le gaz naturel en éthanol, mis au point en collaboration avec l'BTT, a suscité l'intérêt du secteur privé et on est en train d'élaborer une stratégie pour impliquer activement la communauté industrielle dans des plans spécifiques pour favoriser la commercialisation potentielle de cette technologie. La mise en service de systèmes automatisés pour la conversion du gaz naturel en combustibles de première qualité destinés aux transports est terminée. On a exécuté sous contrat la phase de la conception d'un appareil de gazéification à lit entraîné à l'échelle du banc d'essai; cet appareil servira à l'étude des caractéristiques des résidus carbonneux non-réactifs comme stocks d'alimentation pour leur transformation en gaz synthétique en vue de la production de combustibles liquides, ou en gaz combustibles destinés à la production d'énergie. On a de plus mis au point

une nouvelle procédure analytique pour sélectionner des adsorbants peu coûteux et enlever les contaminants indésirables des gaz produits aux températures de la gazéification.

Les programmes de recherche internes, donnés à contrat ou réalisés en collaboration, pour étudier la séparation et la caractérisation, se sont poursuivis en 1985-1986 et ont produit un certain nombre de résultats importants. Dans le cadre du Mémoire d'entente entre le Canada et les États-Unis sur l'huile lourde et les sables pétrolifères, on a choisi un réservoir, en Saskatchewan, pour étudier les effets de la combustion in situ sur les propriétés de l'huile lourde. On complète présentement ce travail par des études sur des échantillons de bitume provenant de l'Alberta. Des projets réalisés au laboratoire ont produit des données de caractérisation expérimentales qui sont essentielles à la compréhension de l'impact des conditions de traitement sur les propriétés des produits de qualité contrôlée obtenus à partir de bruts synthétiques fabriqués par des unités de cokéfaction existantes à l'échelle commerciale, en utilisant des technologies de conversion de pointe. Des études sur l'utilisation des résidus ont mené au dépôt d'une demande de brevet pour l'utilisation des résidus de traitement dans les alphaltes de couverture.

La valorisation secondaire des distillats synthétiques s'est concentrée sur des recherches concernant les technologies tant de l'adsorption que des membranes. Des constatations importantes relativement à l'utilisation des zéolites pour l'enlèvement d'hétéroatomes indésirables des distillats de brut synthétique, ont amorcé l'étude technique d'un système expérimental à l'échelle du banc d'essai pour étudier les procédés d'adsorption. Les membranes continuent à être prometteuses tant pour les applications relatives au traitement des courants d'effluents provenant des travaux de récupération du bitume ou de l'huile lourde, où elles ont démontré qu'elles étaient capables d'enlever toute l'huile résiduaire de certains produits fluides, que dans des procédés liés à la production de courants de distillats de haute qualité, particulièrement la séparation des produits d'éthérification des courants de méthanol, résultats qu'on ne peut pas atteindre par l'utilisation des techniques de distillation de raffinage conventionnelles.

SECTION DE CONVERSION DES HYDROCARBURES

La Section de conversion des hydrocarbures a comme responsabilité de donner des conseils techniques concernant les programmes de recherche et développement des LRE confiés à contrat et financés à 50/50 et 100 % et à en faire la surveillance générale pour le compte du directeur de la Division et des gestionnaires des laboratoires, en contrôlant les dépenses financières et en administrant le transfert de la technologie résultant du programme d'octrois de contrats à l'extérieur. La Section a assumé la gestion technique d'un total de 163 contrats en 1985-1986.

Le programme d'octrois de contrats à l'extérieur a été conçu pour encourager les organismes intéressés à appliquer leurs ressources et leur expertise à l'élaboration de la technologie nécessaire à l'utilisation des ressources naturelles en énergie du Canada. Nombre de concepts de recherche

et de développement sont le fruit de demandes de propositions du secteur de l'industrie privée. Dans certains cas, on a entrepris la mise au point de concepts originaux en réponse à des propositions spontanées d'Approvisionnement et Services Canada. Il y a deux types de contrats de service:

- a) Contrats financés à 100 % - le gouvernement assure le financement total de projets de recherche et développement sur des idées originales et innovatrices. On inclut dans cette catégorie aussi bien les propositions spontanées que les demandes de propositions.
- b) Contrats à coûts partagés 50/50 - le gouvernement participe à 50 % tout au plus du coût total d'un projet, le reste étant à la charge de l'entrepreneur.

Les projets réalisés en vertu de ce programme doivent se conformer aux objectifs définis par le Programme des économies d'énergie du CANMET. De plus des octrois de recherche sont accordés à des institutions canadiennes d'éducation et à des laboratoires de recherche du secteur privé, pour des projets qui satisfont aux critères du Programme d'entente sur la recherche d'EMR. Le LRTH participe aussi aux recommandations concernant le versement d'octrois à l'industrie applicables aux projets en sciences naturelles et en génie du Canada.

Au cours de 1985-1986, le LRTH a financé 74 contrats de recherche (50/50 et 100 %) dans quatre domaines technologiques pour un coût total de 2,6 millions de dollars, soit une augmentation de 18 % par rapport au budget de l'année précédente. Trente-trois pour cent de ces contrats ont été accordés à des compagnies privées, 36 % à des institutions para-publiques et 31 % à des universités canadiennes. Ces projets de contrat (annexe D) ont englobé une vaste gamme de domaines de recherche de grande importance pour le Canada. À partir de ces contrats on a publié 27 rapports, 9 articles pour le journal du Ministère et on a déposé des demandes pour deux brevets.

SECTION DE L'HYDROTRAITEMENT CATALYTIQUE

CONVERSION DE L'ASPHALTÈNE POUR RÉDUIRE LA VISCOSITÉ DES HUILES LOURDES ET DES BITUMES

Le développement et la mise à l'essai de catalyseurs se sont continués pour la conversion des asphaltènes dans des stocks d'alimentation lourds comme le bitume de l'Athabasca en fragments moléculaires plus petits. L'objectif visé est de réduire suffisamment la viscosité du produit pour assurer directement son transport par oléoduc. On a préparé des supports spéciaux en alumine ayant une vaste gamme de structures de pores et de distribution de tailles de pores en utilisant une méthode mise au point antérieurement au laboratoire. Les catalyseurs préparés à l'aide de ces supports ont conservé leur structure de grandes pores et ont donc été capables de permettre aux grandes molécules d'asphaltène d'y avoir accès. On a fait l'évaluation de quelques catalyseurs de cette nature contenant, comme métaux actifs, du cobalt et du molybdène, à l'aide d'un réacteur à lit fixe à l'échelle du banc d'essai.

Les résultats ont montré qu'il est possible de réduire la viscosité du bitume par un facteur de près de 200, à environ 100 cSt à 38°C, à partir d'une valeur initiale de 18 900 cSt.

Il est possible d'obtenir une réduction de la viscosité en faisant fonctionner le réacteur à lit fixe à environ 400°C et à une vitesse spatiale horaire des liquides d'environ 0,5. La viscosité pourra encore être réduite à 40 cSt en faisant marcher le réacteur à une température légèrement plus élevée, soit environ 425°C, qui permettrait d'en arriver aux spécifications de la viscosité pour le transport direct en oléoduc du produit, et d'obtenir une plus grande valorisation, permettant la production de combustibles destinés aux transports et à d'autres fins.

ASSISTANCE ACCORDÉE PAR LE LABORATOIRE POUR LA MISE EN ROUTE DE L'USINE DE DÉMONSTRATION

Préparation et évaluation d'additifs pour les applications d'hydrocraquage

L'objectif de cette activité était l'établissement d'une banque de données pour le procédé d'hydrocraquage du CANMET et autres procédés connexes. On a préparé des additifs en utilisant divers charbons et matériaux dérivés du charbon. Leur rendement a été évalué avec un stock d'alimentation de base en utilisant une installation d'essai de réacteur à l'échelle du banc d'essai. De plus, un scientifique principal du LRTH a été affecté à l'usine de démonstration de l'hydrocraquage à Montréal pour apporter l'assistance technique voulue pour la mise en route de l'unité de préparation des additifs.

EXPÉRIENCES DE CONVERSION DU BRAI EN LABORATOIRE

Pyrolyse catalytique du brai

On a fait des progrès dans la conversion des matériaux du brai résiduaire lourd en distillats liquides en vue de leur utilisation comme combustibles, et en hydrogène gazeux pour utilisation dans les unités d'hydrotraitement. Un réacteur à microbalance a été installé ainsi qu'un mur de sécurité pour protéger le personnel contre les risques découlant de son utilisation. On a complété la rédaction d'un rapport intitulé: "Catalyst technology for reactors used to hydrocrack petroleum residua" (Technologie des catalyseurs pour les réacteurs servant à l'hydrocraquage des résidus de pétrole).

CONTRATS

1. "Valorisation de l'huile lourde résiduaire par la pyrolyse à vide"

On a évalué la pyrolyse à vide comme moyen de valorisation des boues d'huile qui sont généralement des produits de rebut des procédés de raffinage du pétrole. Ces boues ont une forte teneur en matières solides et en eau.

2. "Étude de la littérature concernant l'utilisation du brai et proposition technique concernant un système de conversion catalytique du brai"

L'objectif de ce contrat était de préparer un aperçu général de la valeur économique et de l'utilisation commerciale du brai. Le contrat a aussi produit une étude conceptuelle d'une unité de conversion catalytique du brai en s'attachant particulièrement à la solution de problèmes ayant trait à l'alimentation du brai et au colmatage du réacteur.

CATALYSEURS JETABLES POUR L'HYDROGÉNISATION DU BITUME ET LA SOLUBILISATION DU CHARBON

Une série de catalyseurs d'hydrotraitement a été préparée par échange d'ions d'un support nouveau avec des solutions aqueuses de métaux de transition. On a fait l'essai de ces catalyseurs dans un système de réacteur semi-continu pour le cotraitement du charbon et de l'huile résiduaire d'origine pétrolière. La pression et la température de marche ont été choisies de façon à ce que les réactions d'hydrocraquage se produisent aux conditions du seuil de la cokéfaction. D'après les données produites par la caractérisation du produit, on a classé les catalyseurs en fonction de la conversion du charbon, de la production d'huile et de l'enlèvement des hétéroatomes des produits liquides. On a trouvé que certains titanates hydratés à échange métallique ont aidé à produire plus d'huile soluble dans le pentane et moins de gaz que les catalyseurs d'hydrotraitement commerciaux.

CONTRATS

1. "Caractérisation des catalyseurs d'étain par la spectographie Mossbauer"

Ces catalyseurs à support d'étain préparés pour le programme de recherche interne ont été caractérisés par la spectographie Mossbauer pour obtenir des renseignements valables sur la composition chimique de leurs sections d'étain.

CONVERSION DES COMPOSÉS AROMATIQUES RÉFRACTAIRES EN COMBUSTIBLE DIESEL

Une nouvelle méthode d'approche adoptée par CANMET pour valoriser les combustibles destinés à l'industrie des transports à partir de bruts synthétiques utilise des catalyseurs très actifs et bon marché à support métallique. Il est possible de produire des combustibles pour réactés et moteurs diesels conformes aux spécifications à un coût plus faible à partir des sables pétrolières en hydrogénant leurs composantes aromatiques sur des catalyseurs à pores ouvertes de nickel sur silice-alumine, à forte charge métallique. On a accordé beaucoup d'attention à la détermination du taux de désactivation des catalyseurs par le soufre dans les stocks d'alimentation de distillats au cours des expériences de temps de marche. On a découvert que le taux de désactivation dépendait fortement des caractéristiques physiques du support des catalyseurs et que ceux qui avaient une structure bimodale à pores ouvertes

montraient plus de tolérance au soufre. L'analyse de la surface a révélé que ces catalyseurs consistaient en grandes macropores ouvertes permettant le transfert des réactifs liquides de la surface aux micropores intérieures contenant de nombreux points de catalyse. Les catalyseurs d'hydrogénation marchent efficacement à 240°C, permettant à des pressions partielles d'hydrogène de 3,5 MPa de réaliser une conversion presque complète des produits aromatiques. On prévoit que ces catalyseurs pourront être utilisés dans les appareils standard d'hydrotraitement des raffineries à condition de faire une sélection appropriée des stocks d'alimentation pour éviter des concentrations excessives de soufre.

HYDROTRAITEMENT DES DISTILLATS COTRAITÉS

On a procédé à l'hydrotraitement de certains distillats dérivés du charbon dans le but d'évaluer l'efficacité d'un catalyseur Ni-Mo/Al₂O₃ pour l'enlèvement des hétéroatomes. Pour l'évaluation des stocks d'alimentation et du catalyseur, on a mis en action des stratégies de conception expérimentale statistique. Divers supports de catalyseurs ont été préparés en vue de leur mise à l'essai avec des composés modèles. On a mis au point un projet faisant appel à la géométrie des fractures pour la caractérisation du catalyseur et du charbon.

CONTRATS

1. "Analyse de la composition des distillats intermédiaires hydrotraités provenant des bruts synthétiques par la spectrographie de masse"

L'analyse de la composition des distillats intermédiaires hydrotraités provenant des bruts synthétiques a été réalisée à l'aide de la spectrométrie de masse à faible résolution. Les résultats ont servi à évaluer les effets de l'hydrogénation et du craquage des hydrocarbures passant au-dessus de catalyseurs spécifiques.

2. "Analyse des fractions de distillats intermédiaires de bruts synthétiques par la méthode de résonance magnétique nucléaire C-13"

L'analyse par résonance magnétique nucléaire au carbone 13 a servi à contrôler la conversion des hydrocarbures aromatiques dans des expériences d'hydrotraitement catalytique exécutées en laboratoire. Les applications de ce contrat comprenaient des études cinétiques et thermodynamiques et des travaux de désactivation du catalyseur.

3. "Préparation de nouveaux catalyseurs métalliques supportés sur ZSM5 pour la désoxygénation des composantes organiques"

De nouveaux catalyseurs métalliques sur supports de zéolites ont été préparés et caractérisés pour la désoxygénation de composés modèles contenant de l'oxygène et des produits liquides dérivés du charbon.

4. "Impact des composés d'azote sur le traitement du gas-oil synthétique"

On a évalué les effets de composés spécifiques contenant de l'azote sur le traitement du gas-oil synthétique, ainsi que les changements dans la composition du produit et le rendement du catalyseur.

5. "Rôle des catalyseurs dans l'enlèvement des hétéroatomes au cours de l'hydrotraitement de composés modèles"

On a mis au point une cellule pour faire des études simultanées cinétiques et à l'infra-rouge de l'hydrotraitement catalytique. Le contrat a aussi entraîné une étude détaillée de la littérature en ce qui a trait aux propriétés catalytiques de Mo/Al₂O₃.

6. "Mise au point des catalyseurs en grappes métalliques pour la conversion des fractions intermédiaires dans les combustibles synthétiques"

Une série de catalyseurs bimétalliques sur supports de silice alumine ont été préparés à l'aide des techniques de synthèse des vapeurs métalliques. On a caractérisé les catalyseurs à l'aide de diverses méthodes spectroscopiques et on les utilisera pour étudier la conversion des hydrocarbures dans les distillats synthétiques.

7. "Élaboration de logiciels pour système automatisé de recherche et de développement dans la valorisation des distillats"

On a mis au point une unité de logiciel d'acquisition des données et de contrôle des procédés en général pour les systèmes de réacteurs à l'échelle du banc d'essai. Le logiciel fonctionne sur un micro-ordinateur populaire de sorte que les rapports et graphiques en sont compatibles avec les installations de logiciels commerciaux. On peut ainsi faire l'évaluation des catalyseurs d'une façon plus efficace et plus fiable. Cet ensemble (contrôle PC) est maintenant disponible dans le commerce.

SECTION DE LA RECHERCHE SUR LA CATALYSE

CONVERSION DES COMPOSÉS AROMATIQUES RÉFRACTAIRES EN COMBUSTIBLE DIESEL

Les objectifs de ce contrat étaient de mesurer la composition élémentaire des surfaces de catalyseurs spécifiques d'hydrotraitement, après traitement, pour compléter la mise au point d'un procédé de faible sévérité en vue de la valorisation des distillats intermédiaires provenant des bruts synthétiques, et pour traiter à l'hydrogène des composés aromatiques modèles du même type que ceux qu'on trouve dans les bruts synthétiques avec des catalyseurs bimétalliques à pellicule mince.

Deux types de catalyseurs à base d'oxydes de Ni-Si-Al ont été caractérisés par la spectrographie de surface avant et après exposition à des distillats synthétiques contenant du soufre. Les résultats de cette étude seront présentés au 10^e Symposium canadien sur la catalyse en juin 1986. On est à

préparer un rapport et un manuscrit pour publication dans le journal technique sur ce sujet. Les résultats indiquent que le soufre réagit avec le nickel mais que l'activité d'hydrogénation n'est pas gravement réduite à cause du fort chargement initial de nickel et de la structure de grandes macropores du support. La préparation de fines pellicules d'oxydes de Co-Mo-Al (500 nm) sur de l'aluminium métallique s'est avérée extrêmement prometteuse. L'exposition de films spécifiques à la réduction, à la sulfuration et aux vapeurs de thiophène a fourni des renseignements sur l'activité catalytique des catalyseurs commerciaux à hydrodésulfuration (HDS). On a déterminé que l'activité HDS des pellicules minces dépassait celle des catalyseurs commerciaux par plusieurs ordres de grandeur (sur la base de surfaces équivalentes). Deux mémoires mettant en lumière ces résultats ont été présentés à une conférence sur les catalyseurs tenue en Europe, en octobre dernier; des rapports sont en préparation et les résultats d'études supplémentaires seront présentés lors du Symposium de juin 1986 mentionné plus haut. Un contrat accordé à l'université Western Ontario pour compléter cette recherche sur les pellicules minces a permis d'obtenir des données valables qui corroborent cette théorie.

CONTRATS

1. "Hydrotraitement des composés aromatiques à l'aide de surfaces de catalyseurs à pellicule mince, à base de Co-Mo-alumine"

Ce contrat s'est attaché à la caractérisation sur place des surfaces des catalyseurs faits d'oxydes de Co-Mo-Al hydrotraités, en pellicule mince préparés par des méthodes mises au point antérieurement. On a conçu et construit un dispositif de transfert des catalyseurs et une unité de mise à l'essai des catalyseurs rattachée directement à une chambre à vide extrêmement élevé, munie d'un petit projecteur de taille XPS (200 μm) et optimisée pour examiner les catalyseurs à pellicule mince. L'unité de mise à l'essai permet d'évaluer l'efficacité des catalyseurs jusqu'à une pression de 15 atmosphères et une température de 600°C. Les données obtenues ont été utiles pour améliorer de façon générale les catalyseurs d'hydrotraitement, et de façon spécifique deux catalyseurs à hydrodésulfuration.

ASSISTANCE ACCORDÉE PAR LE LABORATOIRE À LA MISE EN ROUTE DE L'USINE DE DÉMONSTRATION D'HYDROCRAQUAGE

Détermination des caractéristiques des catalyseurs à base de charbon, des charbons et des produits de carbonisation

Ce projet s'est attaché à la caractérisation des matériaux charbonneux destinés à servir comme supports de catalyseurs sur les réactifs dans les procédés d'hydrocraquage. La caractérisation a été basée sur l'adsorption physique de N_2 et CO_2 , de la porosimétrie du mercure et de la mesure de la densité de l'hélium. On a trouvé qu'il existait des corrélations entre la structure des pores et la surface des matériaux charbonneux et leur réactivité ou leur tendance à la cokéfaction par rapport aux stocks d'alimentation. Il est possible d'utiliser cette technique de caractérisation comme outil de

contrôle de la qualité pour prédire le comportement des matériaux charbonneux dans certains procédés ainsi que pour remplacer des essais de sélection coûteux et qui prennent beaucoup de temps.

EXPÉRIENCES EN LABORATOIRE SUR LA CONVERSION DU BRAI

Évaluation des gas-oils bruts synthétiques pour le craquage catalytique des fluides

On a installé une unité d'essai de microactivité complètement automatisée avec des réacteurs à lit fixe comme à lit fluidisé. Une fois complétés les essais d'acceptation et les passages de mise en route, cette unité évaluera et prédira automatiquement la performance de divers gas-oils bruts synthétiques non-conventionnels pour le fonctionnement des appareils de craquage catalytique des fluides dans les raffineries canadiennes.

CONTRATS

1. "L'hydrogénation et ses effets sur les stocks d'alimentation des usines de craquage catalytique des fluides"

L'objectif du contrat était d'évaluer l'effet de l'hydrogénation des gas-oils conventionnels et non conventionnels sur le rendement de combustibles liquides de qualité supérieure dans le craquage catalytique des fluides.

2. "L'étude de la dégradation d'un catalyseur tolérant vis-à-vis les métaux par des sondes moléculaires"

L'objectif du contrat était d'élaborer une connaissance du procédé de craquage catalytique comportant l'utilisation d'un catalyseur moderne tolérant vis-à-vis les métaux. On a fait des essais de microactivité sur des éléments purs et sur des mélanges de ces éléments fréquemment trouvés dans les huiles lourdes et les bruts synthétiques. Pour chaque essai de microactivité on a déterminé les produits et les rendements moléculaires.

CONVERSION DU GAZ NATUREL EN ESSENCE ET EN COMBUSTIBLE DIESEL PAR L'UTILISATION D'UNE MÉTHODE À BASE DE GAZ DE SYNTHÈSE

Production de combustible diesel à partir de gaz de synthèse

L'objectif poursuivi est la mise au point de catalyseurs Fisher Tropsch ayant une sélectivité accrue de produits pour obtenir du combustible diesel de qualité élevée à partir du gaz naturel, dans le but de réduire la dépendance du Canada en ce qui a trait aux bruts importés et d'établir un stock de mélange pour les liquides de distillation déficients en hydrogène. Des études sur la conversion du gaz de synthèse en combustible diesel conforme aux spécifications sont en voie d'exécution soit au laboratoire ou en vertu de contrats. On a terminé, au laboratoire, la phase de la construction d'un sys-

tème de réacteur automatisé à haute pression. Tous les essais préliminaires de l'appareillage sous pression, des enceintes chauffées et refroidies et des raccords électriques et pneumatiques ont donné d'excellents résultats. On a démontré avec succès que le fonctionnement complet du logiciel et de la logique de séquence était à sécurité automatique. Une chambre spéciale, propre, à l'abri des vibrations et comportant une atmosphère contrôlée, a été construite pour y loger tout l'appareillage de commande et d'analyse, ce qui a grandement accru la sécurité et la fiabilité du fonctionnement. À la suite de la construction d'un réacteur de type nouveau convenant aux réactions exothermiques, le programme de conversion du gaz de synthèse se dirige vers une seconde phase qui s'attachera surtout à l'étude technique et à la mise à l'épreuve en même temps qu'aux améliorations du réacteur.

Mise au point des catalyseurs et des procédés catalytiques pour la conversion du gaz naturel

Les objectifs de ce projet étaient d'étudier la littérature technique concernant les études chimiques de la surface des catalyseurs utilisés dans les réactions du gaz de synthèse et de préparer, caractériser et mettre à l'essai quatre séries de catalyseurs de gaz de synthèse, à pellicule mince, contenant du fer et du nickel. On a présentement complété l'étude de la littérature et la préparation des catalyseurs. On n'a pas pu terminer l'exposition au gaz de synthèse et la caractérisation par spectroscopie de surface à cause des travaux de construction au laboratoire et de retards dans la conception et l'installation du système du réacteur.

Un nouveau laboratoire analytique des sciences des surfaces et la relocalisation du spectromètre à photo-électrons de rayons X ont été complétés en août 1985. Suite à cette relocalisation, on dispose maintenant d'une installation de 140 mètres carrés alors que l'instrumentation destinée à la spectroscopie des surfaces est logée dans des pièces adjacentes communiquant entre elles. Le laboratoire prévoit la construction d'installations de mise à l'essai de la microactivité des catalyseurs en 1986.

CONTRATS

1. "Mise au point et caractérisation d'un groupe de catalyseurs de synthèse choisis"

L'objectif de ce contrat était de préparer et caractériser un groupe de catalyseurs Fisher-Tropsch, en vue de leur mise à l'essai dans l'installation récemment construite au laboratoire.

2. "Production directe d'hydrocarbures de la gamme des essences à partir de gaz de synthèse dans un système de réacteur à lit jumelé"

L'objectif poursuivi était de déterminer la possibilité de la conversion directe du gaz de synthèse en essence par le passage en une seule étape dans un système de réacteur à lit à double tassement.

CONVERSION DE GAZ NATUREL EN COMBUSTIBLES LIQUIDES EN UTILISANT L'ÉTHYLÈNE
COMME INTERMÉDIAIRE

Conversion directe du méthane en combustibles liquides

La pyrolyse du gaz naturel à haute température donne de l'acétylène comme produit principal. On a utilisé l'acétylène comme bloc d'assise de la pétrochimie depuis nombre d'années. La recherche s'est concentrée sur la conversion sélective de l'acétylène dans des accélérateurs pour les combustibles à indice d'octane, par exemple le benzène, le toluène et le xylène. On fabriqué, pour faire l'essai des catalyseurs, un réacteur tubulaire expérimental à écoulement continu et l'équipement accessoire nécessaire. Les passages de rodage dans le système expérimental sont maintenant complétés. Un système d'analyse capillaire à la vapeur, condensable, un système d'analyse des gaz légers et un grand nombre de méthodes analytiques ont été mis au point pour effectuer l'analyse quantitative des produits. Les effets de la variation des paramètres du procédé, par exemple, la température, la vitesse spatiale et la concentration d'acétylène, sur la conversion de l'acétylène et la sélectivité des produits ont été étudiés à l'aide de catalyseurs à alumine fluorée.

CONTRAT

1. "Conversion du méthane en hydrocarbures dans un arc à cathode creuse"

L'objectif du contrat était d'examiner les possibilités d'utilisation de l'arc à cathode creuse pour polymériser le méthane en hydrocarbures supérieurs. On a réalisé les expériences sous diverses proportions CH_4/Ar , avec différentes dimensions, températures, pressions de la cathode pour évaluer la faisabilité de ce procédé. Cette étude a démontré que les hydrocarbures saturés et non saturés (gamme C_{20}) peuvent être produits avec des rendements quantitatifs de 60 %.

SECTION DE LA SÉPARATION ET DE LA CARACTÉRISATION

EFFETS DES MÉTHODES DE RÉCUPÉRATION SUR LES PROPRIÉTÉS DE L'HUILE LOURDE

Les participants canadiens (EMR et le Saskatchewan Department of Energy and Mines) d'un projet coopératif Canada/États-Unis sur les sables asphaltiques, étudient présentement les effets de la combustion in situ sur les propriétés de l'huile lourde. On a choisi, pour cette étude, un réservoir de la Saskatchewan (Eyehill) et des puits appropriés de récupération primaire et de récupération tertiaire. L'échantillonnage et la préparation des échantillons sont maintenant terminés. On a élargi la portée du projet pour y inclure des échantillons de bitume du lac Marguerite, en Alberta, initialement obtenus par stimulation par la vapeur puis par combustion in situ.

Pour aider à ces recherches, on a entrepris la mise au point d'une méthode pour déterminer les répartitions des poids moléculaires qui sont quantitatives et ne sont pas influencées par les effets d'adsorption.

CARACTÉRISATION DU BRUT SYNTHÉTIQUE, DE L'ESSENCE, DES DISTILLATS ET DE L'ASPHALTE

On procède présentement à une recherche sur les distillats intermédiaires de brut synthétique hydrotraité, produits dans des conditions de sévérité différentes, pour évaluer les réactions que les molécules des stocks d'alimentation subissent en premier lieu. Ce travail a rapport à la production de combustible diesel et au choix des conditions d'exploitation requises pour produire des combustibles de qualité pour l'industrie des transports, dans des conditions de transformation peu coûteuses. L'étude du cotraitement des distillats produits sous différents gaz réducteurs a démontré que le gaz de synthèse n'avait pas plus d'effet nuisible que l'hydrogène. De plus, les résultats indiquent que le gaz de synthèse est légèrement plus avantageux que l'oxygène pour la conversion de matériaux polaires.

Les travaux concernant l'utilisation de résidus de traitement réfractaires dans les mélanges d'asphalte pour les routes et les couvertures se sont poursuivis, et la caractérisation en vue d'en prédire la compatibilité avec divers stocks de base s'est perfectionnée davantage. L'addition de ces résidus à l'asphalte pour les couvertures prévient la nécessité du soufflage d'air. On a déposé une demande de brevet sur ce sujet. Une autre demande de brevet a été faite relativement à l'utilisation de produits de réduction de la viscosité. On a entrepris une étude sur l'addition d'extraits azotés provenant des gas-oils aux mélanges d'asphalte.

CONTRATS

1. "Effets des concentrés azotés provenant de bruts synthétiques sur les mélanges d'asphalte"

On a extrait les concentrés azotés de gas-oils synthétiques bruts pour obtenir un raffinat présentant des qualités de traitement améliorées. L'utilisation de la fraction azotée indésirable (contenant environ 75 % de l'azote et environ 4 % de la fraction de gas-oil) pourrait améliorer les procédés d'extraction. On fait présentement l'étude des effets de l'addition de ces extraits azotés sur la qualité des mélanges d'asphalte.

2. "Identification sélective des oléfines et des paraffines dans les distillats intermédiaires des huiles brutes synthétiques"

L'objectif du contrat était d'améliorer les méthodes de caractérisation pour l'identification des oléfines et des paraffines dans les distillats intermédiaires de façon à en arriver à une meilleure compréhension des conditions influençant les réactions à l'hydrotraitement des oléfines.

3. "Études de la composition des composés d'azote et d'oxygène dans les produits de la valorisation primaire et secondaire de l'huile lourde"

L'objectif de ce contrat était de dériver l'information fondamentale sur certaines composantes problématiques comme divers composés azoïques et

d'autres composés cédant des protons dans les produits de valorisation primaire et secondaire en vue d'améliorer les méthodes analytiques requises pour la caractérisation de classes spécifiques de composés polaires dans les naph-tas, les distillats intermédiaires et les gas-oils.

SÉPARATION DES FRACTIONS DE BRUT SYNTHÉTIQUE

Au cours de 1985/1986 on a procédé à la recherche des paramètres physiques influençant la capacité d'adsorption des zéolites aussi bien que l'interaction entre les composés azotés. On a découvert que le prétraitement par séchage est de loin le facteur le plus important. Le débit de la solution tout autant que la forme des adsorbants (granules ou poudre) sont aussi très importants. Les travaux se poursuivent pour optimiser les conditions de marche et pour étendre l'étude aux composés oxygénés (surtout phénoliques) trouvés dans les produits de cotraitement. On accordera une importance particulière aux nouveaux adsorbants ou mélanges d'adsorbants provenant de zéolites nouvelles.

Les recherches sur l'application de l'osmose inversée pour séparer les composantes des bruts synthétiques se sont poursuivies. On a obtenu des améliorations dans la séparation des composantes saturées de matières aromati-ques. Cependant, les résultats les plus marquants ont été le fruit de la séparation du méthanol des produits d'éthérification qui sont des additifs de l'essence et font monter l'indice d'octane. On ne peut atteindre les mêmes résultats par la distillation par suite de la formation d'azéotropes.

CONTRATS

1. "Recherche sur l'extraction supercritique des composantes du soufre et de l'azote des fractions de brut synthétique"

On a étudié ces extractions à l'aide du gaz carbonique sous diverses conditions supercritiques. Le gaz carbonique seul ne semble faire aucune extraction sélective; il faut donc ajouter de petites quantités d'eau et de matières acide pour tenter d'obtenir une sélectivité. On a travaillé à ces extractions à l'aide de brut de naph-tas et de gas-oils synthétiques de l'Atha-basca.

2. "Traitement des bruts synthétiques par des chlorures métalliques et des carbonyles"

L'enlèvement des composés azotés et sulfureux des bruts synthétiques par complexation à l'aide de chlorures métalliques de transition et de carbo-nyles a été mis à l'étude. On a obtenu certains résultats du traitement sur la complexation et on pourra en faire une étude plus détaillée dans le futur.

3. "Ségrégation des composantes problématiques dans les fractions de combustibles d'hydrocarbures synthétiques à l'aide des technologies de séparation par membranes"

L'objectif était de séparer les composantes azotes et sulfureuses du naphta par osmose inversée. Les travaux ont inclus l'étude de l'affinité des composantes azotées et sulfureuses telle que déterminée par la chromatographie liquide. On a alors utilisé ces résultats pour choisir les membranes les plus prometteuses pour la séparation des produits saturés aromatiques par osmose inversée.

4. "Séparation par osmose inversée de composés modèles dans les solutions d'heptane et de toluène"

L'objectif poursuivi était d'étudier le rendement de l'osmose inversée dans des milieux aromatiques, saturés et naphténiques, en attachant une attention particulière au fractionnement des composantes nuisibles des combustibles destinés aux transports. Les résultats mèneront à une meilleure compréhension de la performance de l'osmose inversée dans les solutions riches comme pauvres en produits aromatiques. Les résultats de cette étude seront mis en corrélation avec les résultats de la chromatographie de l'affinité des liquides produits aux LRE, dans le but de créer un modèle mathématique d'ensemble.

5. "Séparation des produits saturés et aromatiques des distillats intermédiaires de brut synthétique"

L'objectif était d'évaluer l'extraction de solvants comme méthode de production de combustibles diesels et pour réactés de haute qualité, à partir de distillats intermédiaires de brut synthétique de basse qualité.

6. "Étude sur la séparation des matériaux azotés des fractions de naphta"

L'objectif était de faire un tri parmi divers adsorbants (zéolites, résines, argiles) pour adsorber de façon sélective les composantes azotées des naphas. On a aussi étudié l'influence de la température, de la pression et du débit sur la capacité d'adsorption de la zéolite 13X, afin de déterminer quelles sont les conditions optimales. Différentes techniques de désorption serviront à régénérer le meilleur adsorbant.

7. "Adsorption des composés azotés"

L'objectif poursuivi est de mesurer les propriétés d'adsorption et de diffusion de certains composés azotés sur différents adsorbants. Des informations comme les capacités d'adsorption, les taux de diffusion et les constantes d'équilibre ont rapport à la nature de l'adsorbant et serviront à en concevoir de meilleurs. On fait l'étude d'un grand nombre d'adsorbants ayant des structures, des surfaces, une polarité de situation, etc., différentes. On donne à cette méthode le nom de "méthode transitoire d'impulsions".

RÉCUPÉRATION DE L'EAU DES ÉMULSIONS D'HUILE LOURDE

Ce projet s'intéresse particulièrement à l'application des technologies des membranes (ultrafiltration et osmose inversée). Des travaux préliminaires ont indiqué qu'on pourrait en retirer certains avantages économiques. On a cependant identifié deux problèmes importants - l'encrassement de la surface des membranes et la dégradation thermique des membranes. Ces problèmes sont présentement à l'étude dans le cadre de nouveaux contrats.

On est en train de faire une étude d'importance mineure sur l'utilisation, comme adsorbants, de déchets industriels comme les charbons à haute teneur en soufre, les rebuts de charbon à haute teneur en soufre et les cendres volantes. Ces matériaux pourraient enlever jusqu'à trois fois leur poids en bitume et continuer à produire de l'eau claire. Cet effet semble être dû à la présence de sels à ions multivalents sur la surface de ces adsorbants, comme le sulfate ferrique sur le charbon. Il semble que la combinaison des surfaces et des sels d'ions multivalents agit de façon particulièrement efficace pour briser les émulsions; cette recherche fait l'objet d'un nouveau contrat.

CONTRATS

1. "Étude préliminaire du procédé à membrane dynamique rotative pour obtenir de l'eau de la qualité requise pour l'alimentation des chaudières à partir de l'eau produite dans les champs pétrolifères. Les résultats indiquent que le procédé de séparation a de forts débits pour une surface donnée, qu'il enlève efficacement l'huile et le bitume de la masse imprégnée et offre une excellente résistance à l'encrassement quand on fait la comparaison avec les membranes polymères. De plus, les pressions de marche sont bien inférieures à celle qu'exigent les membranes polymères. Le procédé ne modifie pas la teneur en solides dissous de l'eau produite non plus que sa dureté. Les avantages de ce procédé sont sa résistance à l'encrassement et sa facilité de nettoyage, de même que sa capacité de fonctionnement à haute température qu'on a pu démontrer.

SECTION DE LA PYROLYSE ET DE LA GAZÉIFICATION

ENLÈVEMENT DES COMPOSÉS DU SOUFRE ET DES PARTICULES SOLIDES DU GAZ PRODUIT PAR LES APPAREILS DE GAZÉIFICATION

L'objectif de ce projet est de développer une expertise interne dans la caractérisation des contaminants présents dans les produits de gazéification, par exemple, les particules solides et les espèces acidiques, aussi bien que de mettre au point des adsorbants peu coûteux pour enlever les espèces acidiques des produits de gazéification à température élevée. Conformément aux jalons prévus pour ce projet, trois rapports ont été préparés et publiés dans des journaux scientifiques sérieux. On a aussi mis au point une technique de laboratoire pour sélectionner les diverses matières solides susceptibles de servir comme adsorbants pour enlever les espèces acidiques des gaz chauds.

CONTRATS

1. "Nettoyage des produits de gazéification à l'aide de gaz chauds"

ÉTUDES EN LABORATOIRE DE GAZÉIFICATION DE STOCKS D'ALIMENTATION BON MARCHÉ

Cette recherche s'est concentrée sur l'utilisation de catalyseurs peu coûteux comme la cendre provenant de la combustion du lignite, pour la gazéification de stocks d'alimentation bon marché. Le but est de diminuer la sévérité de l'exploitation. La cendre provenant de la combustion du lignite a subi avec succès des épreuves qui ont montré la possibilité de l'utiliser comme catalyseur pour la gazéification.

PRODUCTION DE COMBUSTIBLE DIESEL ET D'HYDROGÈNE À PARTIR DE RÉSIDUS SOLIDES

Le principal objectif était d'évaluer les matériaux résiduels comme le coke des sables pétrolifères et le brai, susceptibles d'être utilisés comme stocks d'alimentation pour la production de combustibles pour les industries du transport, de l'hydrogène et de l'électricité. On a estimé la réactivité des cokes Suncor et Syncrude au cours de la gazéification dans des lits fixes, fluidisés ou entraînés.

CONTRAT

1. Gazéification du coke des sables pétrolifères et du brai hydrocraqué par voie thermique dans un gazéificateur à lit entraîné"

COMPARAISON DES COÛTS DES LIQUIDES PROVENANT DES SCHISTES BITUMINEUX, DU CHARBON ET DES SABLES PÉTROLIFÈRES

L'objectif du projet était d'évaluer la capacité de production des schistes bitumineux canadiens en insistant particulièrement sur les schistes bitumineux des Provinces maritimes. On a complété les travaux de laboratoire sur la distillation à l'hydrogène des schistes bitumineux du Nouveau-Brunswick.

CONTRAT

1. "Modification d'un système intégré de cocombustion de schistes bitumineux et de charbon de cornue."

SECTION D'ANALYSE ET DE NORMALISATION

En 1985-1986, les trois professionnels et les six techniciens de cette section ont accordé leur soutien analytique à la recherche et aux clients industriels en exécutant 40 000 déterminations sur 3 000 combustibles solides et liquides et autres matériaux connexes. Ces services analytiques ont été complétés par des contributions interrompues aux organismes de normalisation nationaux et internationaux et une collaboration constante au Programme de service pour l'évaluation des normes (CANSPECS) du CANMET qui poursuit un programme exhaustif de prélèvement d'échantillons de charbon.

Les activités de soutien analytique se sont concentrées sur la détermination des propriétés physiques et chimiques des stocks d'alimentation, des produits et des résidus des projets de recherche ayant trait à la production, à l'utilisation et à la conversion des hydrocarbures combustibles aussi bien que des charbons commerciaux. Les rapports complexes qui existent entre ces paramètres physiques et chimiques ont été déterminés et vérifiés dans le but d'évaluer le progrès des technologies nouvelles ou d'estimer le marché potentiel des charbons canadiens.

À l'intérieur du Canada, les organismes des secteurs public et privé utilisent les méthodes tant de l'American Society for Testing and Materials (ASTM) que de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) pour évaluer la qualité du charbon.

Ces normes sont révisées continuellement et de nouvelles méthodes sont élaborées pour répondre à la nécessité de déterminer la valeur de plus grandes variétés de qualité de charbon ou de déterminer les propriétés qui ont un impact sur les applications des technologies nouvelles.

Pour garantir que les méthodes de procéder nouvelles et révisées mises en vigueur par l'ASTM et l'ISO sont compatibles avec les intérêts du Canada, les membres de la Section d'analyse et de normalisation des LRE ont continué à contribuer aux délibérations de ces groupes de normalisation à titre d'aviseurs et de consultants.

Pour compléter sa participation aux activités de ces organismes, la Section a continué à coordonner le programme CANSPECS. Ce programme distribue des charbons canadiens produits commercialement à 50 laboratoires au Canada et à l'étranger en vue de l'analyse de paramètres spécifiques de la qualité du charbon. Les données expérimentales ainsi obtenues servent à l'évaluation de l'acceptabilité analytique des normes proposées et à la détermination du rendement au laboratoire à la lumière des normes existantes.

SERVICES D'INGÉNIERIE, D'ÉTUDES TECHNIQUES ET DE SOUTIEN

SOMMAIRE

Des services d'ingénierie, d'étude technique, de construction et de renseignements ont été fournis à toutes les sections de la Division.

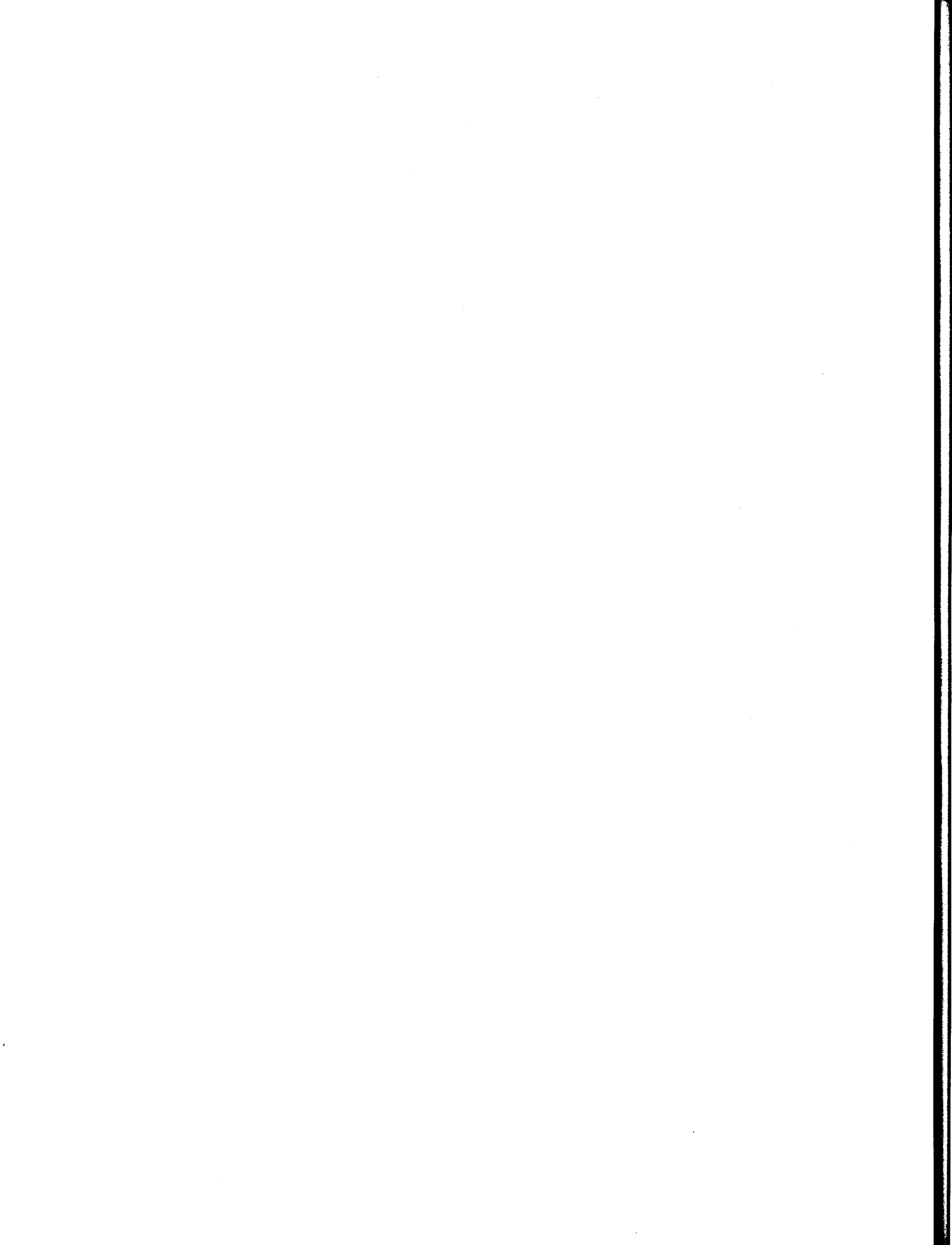
L'atelier de mise au point de l'outillage a complété 115 études demandées par les LRE ainsi que par les Laboratoires de recherche minière. La plupart de ces travaux étaient de nature urgente et portaient sur la réparation ou la modification de l'outillage expérimental et de prototypes.

On a identifié vingt-quatre projets qui ont requis des discussions et une planification subséquente avec Travaux Publics Canada. Les principaux projets exécutés au cours de 1985-1986 sont les suivants:

- rénovations au bâtiment 7 pour permettre son occupation toute l'année durant
- construction d'une mezzanine dans le bâtiment 6
- construction de chambres de compresseurs et d'entreposage d'échantillons dans le bâtiment 6
- construction d'une mezzanine et d'une chambre de commande dans le bâtiment 5
- installation d'une génératrice d'urgence de 400-kW adjacente au bâtiment 4
- modifications et construction dans le bâtiment 4 d'une nouvelle usine-pilote et d'un nouveau système d'alimentation
- rénovation des chambres B10 et B11 dans le bâtiment 3, pour y loger un microscope à balayage Auger
- étude de modifications dans les chambres 120 et 121, bâtiment 2, pour la chambre de combustion en lit fluidisé à circulation et l'appareillage auxiliaire.

La Section a été responsable de la préparation de graphiques et de schémas destinés à être inclus dans les rapports de la Division.

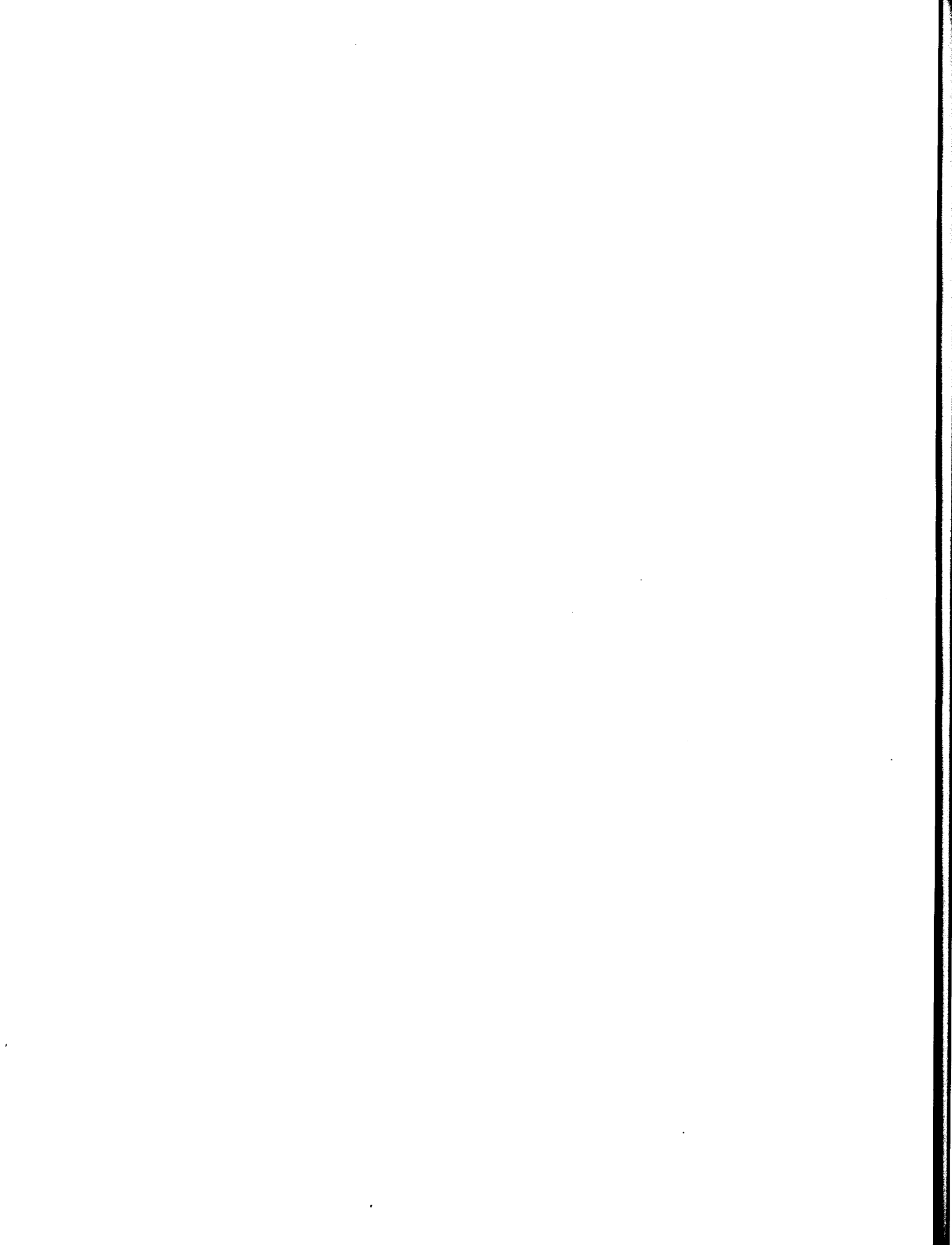
Le secteur des services d'information a réalisé l'édition littéraire de tous les rapports de la Division, fourni des renseignements, organisé de nombreuses visites des installations et endossé la responsabilité de la compilation et de l'édition du rapport annuel de la Division pour 1985-1986.



ANNEXE A

LABORATOIRES DE RECHERCHE SUR L'ÉNERGIE

PERSONNEL PROFESSIONNEL, TECHNIQUE ET DE SOUTIEN



**LABORATOIRES DE RECHERCHE SUR L'ÉNERGIE
PERSONNEL PROFESSIONNEL, TECHNIQUE DE SOUTIEN**

B.I. Parson*	B.Sc., Ph.D. (McGill), D. Phil. (Oxford)	Directeur
D.A Reeve**	B.Sc., Ph.D. (Birmingham)	Directeur
G.D. Brown		Secrétaire

SERVICES ADMINISTRATIFS

L. Patrick		Agen admin.
A. Baldock		Commis
J. Gosende		Secrétaire
M. Grebenc		Commis
J. Hogan (Temp.)		Commis
P. Hughes		Commis
D. Deans		OTT
S. Gilmour		Secrétaire
L. Forieri		Rec./Livr. (Magasins)
J. Haw		Secrétaire
W. Lauzon		OTT
M. Lyttle (Temp.)		OTT
G. McCallum		OTT
A. van Benthem (Temp.)		Commis
B. Vincent (Temp.)		Commis
M. Roy (Temp.)		Commis
A. Splett		Commis
D. Weatherall (Temp.)		Chauffeur

SERVICES D'INGÉNIERIE

L.P. Mysak	Dipl. Tech. méc. (Algonquin), B.A.Sc., M.Eng. (Ottawa), Ing.P.	Ingénieur
D.M. Arsenault		Installateur
J.M. Dowdall		Machiniste
J.L. Harcourt		Agent d'inf.
R.W. Taylor		Technologue

LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LES COMBUSTIBLES SYNTHÉTIQUES

J.M. Denis	B.A.Sc. (Ottawa), Ing.P.	Gestionnaire
------------	--------------------------	--------------

Mise au point des procédés

D.J. Patmore	B.Sc. (Bristol), Ph.D. (Alberta)	Cher. Sci.
T.J.W. de Bruijn	B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Delft)	Cher. Sci.
J. Chase	B.Sc. Chem. (Acadia), B.Sc. Chem Eng. (McGill), Ph.D. (Univ. de Londres)	Cher. Sci.

*A pris sa retraite en date du 10/01/86

**A été nommé en date du 02/01/86

Mise au point des procédés (suite)

W.H. Dawson	B.Sc. (McGill), Ph.D. (Western Ontario)	Cher. Sci.
D.D.S. Liu	B.Gén.Chim. Université du N. de Taiwan Ph.D. (Dalhousie), Ing.P.	Cher. Sci.
F.T.T. Ng	B.Sc. (Hong Kong), M.Sc., Ph.D. (Colombie-Britannique)	Cher. Sci.
R.B. Logie	B.Sc. (Nouveau-Brunswick), Ing.P.	Ingénieur
P.L. Sears	M.A., Ph.D. (Cambridge)	Cher. Sci.
R.W. Beer		Technologue
A.J.G. Cooke	Dipl. Techn. méc. (Algonquin)	Technologue
R.W. Devlin	Dipl. Foresterie (Sault-Ste-Marie)	Technologue
R.S. Eagleson		Technologue
A.J. Kuiper	Dipl. Tech. biochim. (Algonquin)	Technologue
P.E. Landry	Dipl. Tech. méc. (Algonquin)	Technologue
R.N.L. Lycette		Technologue
G.J. McColgan	Dipl. Journalisme (Algonquin)	Technologue
C.A.W. McNabb	Dipl. Tech. méc. (Algonquin)	Technologue
P.J. Mulvihill	Dipl. Chim. ind. (Algonquin)	Technologue
G.J. Noel	Dipl. Chim. ind. Tech. (Cégep, Hull)	Technologue
V.R. Phillips	Dipl. Tech. méc. (Algonquin)	Technologue
R.A. St.Louis	B.Sc. (Ottawa)	Technologue

Récupération du bitume et de l'huile

D.K. Faurschou	B.A.Sc. (Toronto)	Cher. Sci.
A.E. George	B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Le Caire)	Cher. Sci.
J. Margeson	B.Sc. (Carleton), M.Sc. (Ottawa)	Cher. Sci.

Section d'analyse

R.J. Lafleur	B.A.Sc. (Waterloo), M.Sc. (Alberta) Ing.P.	Chimiste
D.M. Clugston	B.Sc., Ph.D. (McMaster)	Chimiste
V. Whelan	B.Sc. (Waterloo)	Chimiste
E. Kowalchuk		Technologue
L. Brazeau	Dipl. Tech. chim. (Cégep, Hull)	Technologue
D.J.A. Dion	Dipl. Tech. chim. (Cégep, Hull)	Technologue
P.M. French	Dipl. Tech. chim. (St. Lawrence)	Technologue
B. Grossman	Dipl. Tech. chim. (Algonquin)	Technologue
K.M. Hollington	Dipl. Tech. chim. (Algonquin)	Technologue
G. Kodybka	Dipl. Tech. chim. (Algonquin)	Technologue
S. Laplante	Dipl. Tech. chim. (Cégep, Hull)	Technologue
G.R. Lett	Dipl. Tech. chim. (Algonquin)	Technologue
R.W. Dureau	Dipl. Tech. chim. (Algonquin)	Technologue
G. MacDonald	Dipl. Tech. chim. (Algonquin)	Technologue
N.R. McLean	B.Sc. (Concordia)	Technologue
D. Whitehead		Technologue
I. Clelland	(Employé de Pétro-Canada)	Technologue
Wen-Fei Ng	(Employé de Pétro-Canada)	Technologue

Section d'analyse (suite)

G. Drapeau	(Étudiant coop., Sherbrooke)	Technologue
J. Francoeur	(Étudiant coop., Sherbrooke)	Technologue

Liquéfaction du charbon

J.F. Kelly	B.Eng, Ph.D. (McGill), Ing.P.	Cher. Sci.
S.A. Fouda	B.Eng. (Le Caire), M.A.Sc., Ph.D (Waterloo)	Cher. Sci.
M. Ikura	B.Eng. (Himeji), M.Eng. (Osaka), Ph.D. (McGill)	Cher. Sci.
R. Rahimi	B.Sc. (Iran), M.Sc. (Brock), Ph.D. (Alberta)	Cher. Sci. Technologue
A.D. Agnew		Technologue
R.F. Campbell		Technologue
D.M. Dick		Technologue
J.E. Whiten		Technologue

LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LA COMBUSTION ET LA CARBONISATION

G.K. Lee	B.Sc., M.Sc. (Queen's), Ing.P., Ing.C.	Gestionnaire
----------	--	--------------

Traitement du charbon et transformation du coke

T.A. Lloyd	B.Sc. (Carleton)	Sci. Phys.
R.G. Fohse	B.Sc. (Saskatchewan), Ing.P.	Ingénieur
P.A. Couturier		Technologue
R.K. Graham		Technologue
P. Malaiyandi		Technologue
J.W. St. James	Dipl. Chim. Tech. (Algonquin)	Technologue
R.R. Bell		Tech. de four à coke
R.F. Dowdall		Tech. de four à coke
D.S. Ketchum		Tech. de four à coke
V. O'Connor		Tech. de four à coke

Recherche sur la carbonisation

J.T. Price	B.Sc. (Calgary), Ph.D. (Western Ontario)	Cher. Sci.
J.F. Gransden	B.Sc. (London), A.R.S.M., Ph.D. (Western Ontario)	Cher. Sci.
J.G. Jorgensen	B.Sc. (Carleton)	Sci. phy.
G.H. Dicks	Dipl. Tech. méc. (Algonquin)	Technologue
D.D. Cameron	Dipl. Génie méc. (Ryerson)	Technologue
K.F. Hampel	Dipl. Chimie Ind. (Algonquin)	Technologue
M.J. Malette		Technologue
N.R. Manery	Dipl. Tech. min. (Ste Claire)	Technologue
N.J. Ramey	Dipl. Tech. min. (Haileybury)	Technologue

Technologie de la conservation de l'énergie

A.C.S. Hayden	B.Eng., M.Eng. (Carleton), Ing.P.	Cher. Sci.
S.W. Lee	B.Sc. (Rangoon), Ph.D.	Cher. Sci.
R.W. Braaten	B.Eng. (Carleton), Ing.P.	Sci. phys.
F. Preto	B.A.Sc. (Toronto), Ph.D. (Queen's)	Cher. Sci.
M. Wiggin	B.A.Sc. (Waterloo)	Ingénieur
K. Tait	B.Sc., M.Sc. (London) (Échange avec le Canada)	
D.E. Barker		Cher. Sci.
J.M. MacDonald	B.A. (Trent)	Technologue
D.C. Post		Technologue
H.P. Raghunandan	Dipl. Tech. méc. (Algonquin)	Technologue
T.G. Sellers		Technologue
R.J. Lacelle		Techn. élect.

Technologie émergente en matière d'énergie

F.D. Friedrich	B.Sc. (Saskatchewan), M.Sc. (Queen's) Ing.P.	Cher. Sci.
E.J. Anthony	B.Sc., B.A. (Université ouverte) Ph.D. (Swansea), C.Chim.	Cher. Sci.
D.L. Desai	B.E. (Sardar Patel), M. Ing. (Ottawa), Ing.P.	Ingénieur
I.T. Lau	B.Sc. (Cmengkunk), M.A.Sc. (Ottawa)	Ingénieur
V.V. Razbin	Dipl. Ing. (Institut supérieur de mécanique et d'électricité, Sofia, Bulgarie)	
W.J. Birtch		Ingénieur
D.H.J. McLaughlin		Technologue
		Technologue

Procédés de combustion industrielle

H. Whaley	B.Sc., Ph.D. (Sheffield), Ing.P., Ing.C.	Cher. Sci.
G.N. Banks	B.A. (Colombie-Britannique)	Cher. Sci.
P.M.J. Hughes	B.Sc., M.Sc. Génie méc. (Waterloo)	Cher. Sci.
K.V. Thambimuthu	B.Sc. (Birmingham), M. Ing. (McGill), Ph.D. (Cambridge), Ing.C.	
R.J. Philp	M.App.Sc. (Toronto), Ing.P.	Cher. Sci.
J.K.L. Wong	B.Sc. (Calgary)	Ingénieur
D.C. MacKenzie	Dipl. Ing. (Cambrian College)	Sci. phys.
J. Rostkowski	M.Eng. (Université tech. de Varsovie)	Technologue
B.C. Post		Technologue
A. Salamon		Technologue
D.G. Savignac	Dipl. Tech. méc. (Algonquin)	Technologue

Constitution du charbon et du coke

B.N. Nandi	B.Sc., M.Sc. (Calcutta), Dr. Génie (Karlsruhe)	Cher. Sci.
J.A. MacPhee	B.Sc. (St. Francis Xavier), Ph.D. (Colombie-Britannique)	Cher. Sci.
L.A. Ciavaglia	B.Eng. (Carleton), Ing.P.	Sci. phys.
B.H. Moffatt		Technologue
S.E. Nixon		Technologue

Contrôle des projets et conception industrielle

S.I. Steindl	Dipl. Ing. (Budapest), M.Sc. (Queen's), Ing.P	Ingénieur
--------------	--	-----------

Contrôle de la qualité

R. Prokopuk	B.Sc. (Alberta)	Sci. phys.
R.K. Jeffery		Technologue
F.L. Wigglesworth		Tech. élec.

LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LE TRAITEMENT DES HYDROCARBURES

M. Ternan	B.A.Sc. (Colombie-Britannique) Ph.D. (McGill), Ing.P.	Gestionnaire
-----------	--	--------------

Conversion des hydrocarbures

D.P.C. Fung	B.Sc. (Colombie-Britannique) Ph.D. (Windsor)	Cher. Sci.
M. Skubnik	B.Eng., M.Eng. (Bratislava), Ing.P.	Sci. phys.

Pyrolyse et gazéification

E. Furimsky	Dipl. Ing. (Prague), Ph.D. (Ottawa)	Cher. Sci.
A. Palmer	B.Sc. (Montréal)	Cher. Sci.
Y Yoshimura	Ph.D. (Nagoya) (Scientifique visiteur du Laboratoire national de l'industrie, Tsukuba, Japon)	
P.S. Soutar		Technologue
M.W. Channing	Dipl. Techn. forest. (Sir Sanford Fleming)	Technologue

Analyse et normalisation

L.C.G. Janke	B.Sc. (Sir Wilfrid Laurier), B.Ed. (Queen's)	Sci. phys.
M.D. Farrel	B.Sc. (Carleton)	Sci. phys.
J.Z. Skulski	Ing. Chim. (Wroclaw, Pologne)	Chimiste
J. Glasa	Cert. Matric (Bratislava)	Technologue
T.J. Moher	Dipl. Tech. chim. (Algonquin)	Technologue

Analyse et normalisation (suite)

T. Psutka	B.Sc. (Carleton)	Technologue
H. Koethe	B.Sc. (Honours) (Queen's)	Technologue
D. Rioux		Technologue
M. Skaff		Technologue

Section de la séparation et de la caractérisation

H. Sawatzky	B.S.A., M.S.A., Ph.D. (Toronto)	Cher. Sci.
M.A. Poirier	B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Montréal)	Cher. Sci.
S. Coulombe	D.E.C., B.Sc., Ph.D. (Montréal)	Cher. Sci.
B. Farnand	B.A.Sc., Ph.D. (Ottawa)	Cher. Sci.
G. Jean	D.E.C., B.Sc., Ph.D. (Western Ontario)	Cher. Sci.
P. Chantal	B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Laval)	Cher. Sci.
S.M. Ahmed	B.Sc., M.Sc. (India)	Chimiste
G.T. Smiley	Dipl. Gen. Chem. (Ryerson)	Technologue
H. Barber		Technologue

Hydrotraitement catalytique

J.F. Kriz	Dipl. d'ing. (Prague), Ph.D. (Dalhousie), Ing.P.	Cher. Sci.
M.F. Wilson	B.Sc., Ph.D. (St. Andrews)	Cher. Sci.
M.V.C. Sekhar	B.Sc. (Madras), M.S. (ITT-Madras), Ph.D. (Calgary)	
C.W. Fairbridge	B.Sc., M.Sc. (Lakehead), Ph.D. (St. Andrews)	Cher. Sci.
J. Monnier	B.Sc. (Laval), Ph.D. (McMaster)	Cher. Sci.
E.D. McColgan		Technologue
M.R. Fulton	Dipl. Tech. Chim. (Algonquin)	Technologue
M. Stolovitsky	Dipl. Tech. biochim. (Algonquin)	Technologue

Recherche sur la catalyse

J.R. Brown	B.Sc., Ph.D. (Western Ontario)	Cher. Sci.
J.Z. Galuszka	B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Jagiellonian, Cracow, Pologne)	Cher. Sci.
S.H. Ng	B. Gén. Chim. (Taiwan), Ph.D. (Nouveau-Brunswick), Ing., Chim.	Cher. Sci.
V.M. Allenger	B.A. Eng. (McGill), m.Sc. Génie chim. (Ottawa)	Cher. Sci.
L.E. Galbraith	B.A. (Carleton)	Technologue
M. Légère		Technologue

CHANGEMENTS PARMI LE PERSONNELPromotions et transferts

Barber, H., de l'analyse et la normalisation, LRTH, à la séparation et la caractérisation, LRTH

Bonvie, E., de l'administration à l'analyse et la normalisation, LRTH
 Boyle, M.J., de la recherche sur la carbonisation aux LRM
 Dicks, G.H., de la mise au point des procédés, LRCS, à la carbonisation, LRCC
 George, A.E., du bureau des programmes de recherche CANMET au LRCS
 Martineau, A., de l'analyse et la normalisation, LRTH, à CGC
 Millar, D., de l'administration aux services financiers, CANMET
 Pachulski, G., de l'hytrotraitement catalytique LRTH, à CGC
 Poirier, M., de la séparation et la caractérisation, LRTH, aux Pétroles Esso
 Canada
 Taylor, R.W., de la recherche sur la catalyse, LRTH, aux services
 d'ingénierie, LRE

Retraité

Parsons, B.I.

Démissions

Poirier, M.A.

Turner, M.

Letourneau, J.

Mallard, P.

Friedrich, P.

Hughes, C.

Cox, B.

Bussièrès, D.

Nouveaux employés

Lauzon, W.

McCallum, G.

Newhook, K.

Ketchum, D.,

Skaff, M.

Rioux, D.

Gosende, J.

Lyttle, M.

van Benthem, A.

Philp, R.J.E.

MacKenzie, D.C.

Rostkowski, J.

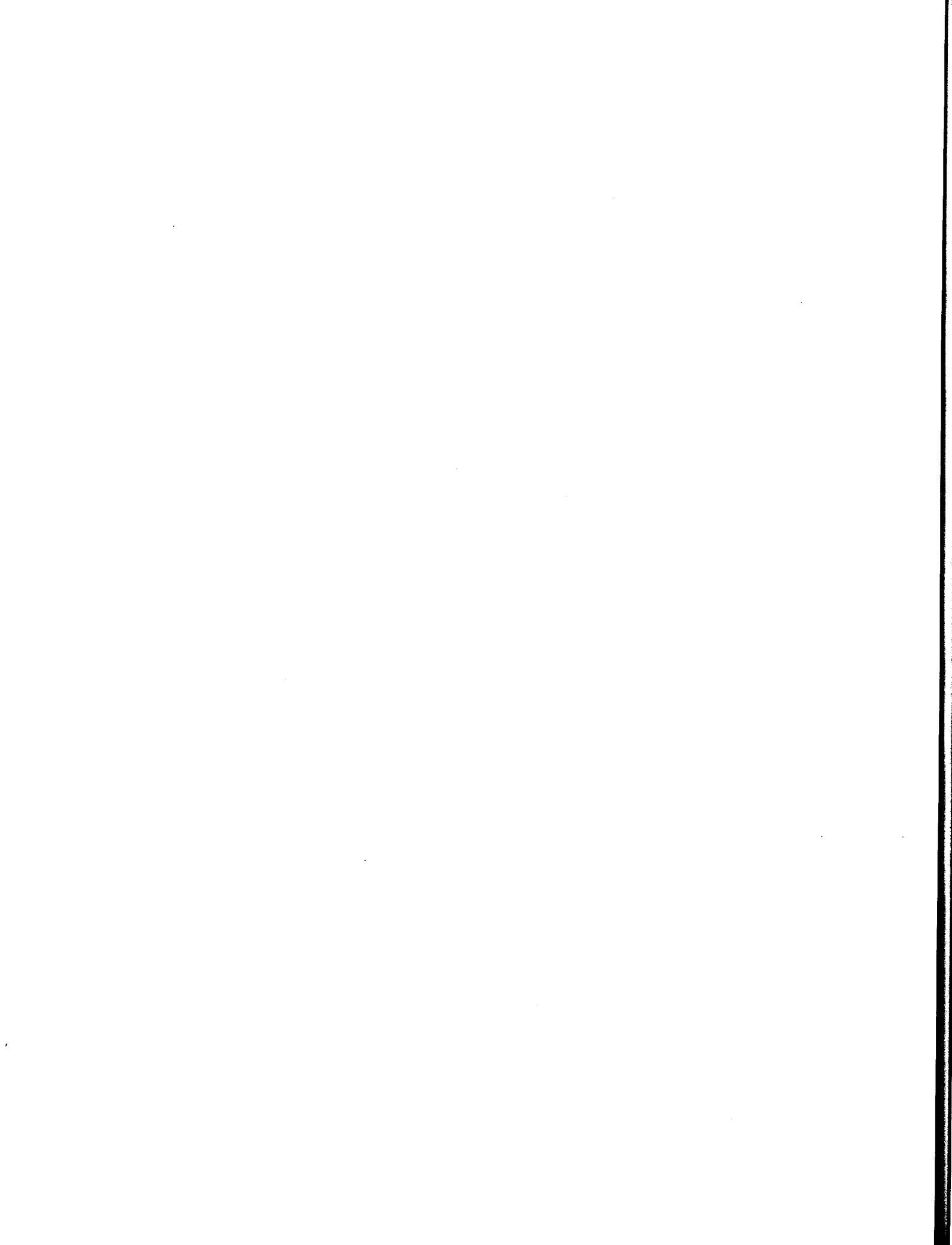
Légère, M.

Wiggin, M.

Chantal, P.

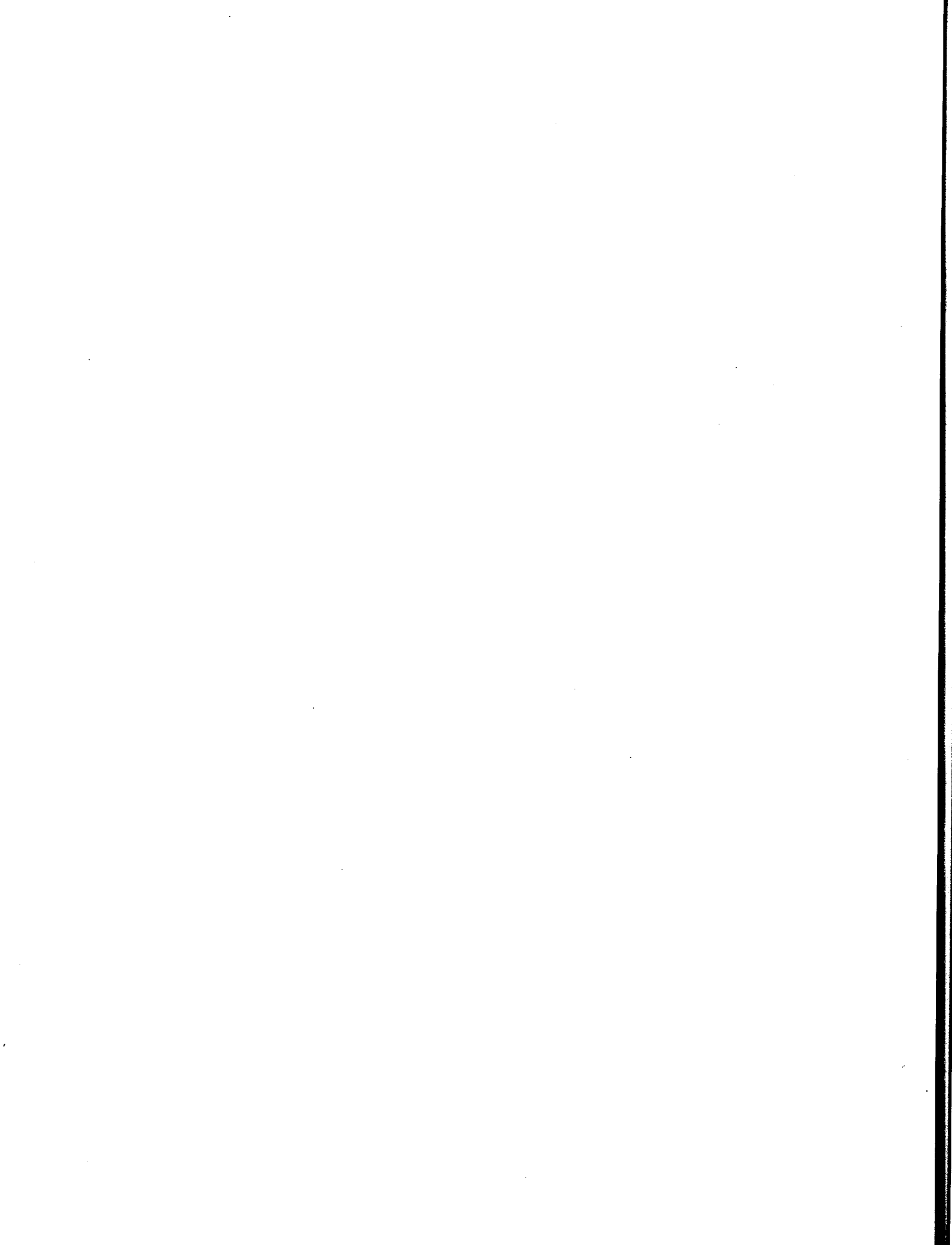
Palmer, A.

MacDonald, G.



ANNEXE B

RAPPORTS, PUBLICATIONS, PRÉSENTATIONS ET BREVETS



RAPPORTS CANMET

CANMET Rapport 85-8E	A new deconvolution method for analysis of probability density distribution spectra observed in gamma-ray interrogation measurements of multi-phase flows	D.D.S. Liu
-------------------------	---	------------

PUBLICATIONS SPÉCIALES DE CANMET

SP85-4	Proceedings of the Coal Conversion Contractors' Review Meeting, November 14-16, 1984, Calgary, Canada	J.F. Kelly (éditeur)
--------	---	-------------------------

RAPPORTS DE LA DIVISION

ERP = Energy Research Program (Programme de recherche sur l'énergie)
 ERL = Energy Research Laboratories (Laboratoires de recherche sur l'énergie)

MÉMOIRES SOUMIS POUR PUBLICATION DANS UN JOURNAL (J)

ERP/ERL 85-38(J)	Utilization of visbreaking distillation residues for the production of road asphalt	M.A. Poirier H. Sawatzky
ERP/ERL 85-39(J)	Mechanism of hydrodeoxygenation of orthosubstituted phenol	E. Furimsky J.A. Mikhlin D.Q. Jones T. Adley H. Baikowitz
ERP/ERL 85-47(J)	Hydroprocessing of coal-derived middle distillate	C. Fairbridge B. Farnand
ERP/ERL 85-50(J)	Hydrotreating coal-derived naphtha	C. Fairbridge B. Farnand
ERP/ERL 85-51(J)	Catalysts for hydroprocessing mixtures of heavy oil and coal	J. Monnier J.F. Kriz
ERP/ERL 85-52(J)	Direct condensable vapour analysis by capillary GC	V.M. Allenger D.D. McLean M. Ternan
ERP/ERL 85-54(J)	Oxidative regeneration of hydro-treating catalysts	Y. Yoshimura E. Furimsky

ERP/ERL 85-56(J)	Rapid microprecipitation method for determining insolubles in bitumens/heavy oils and petroleum residuums	M.A. Poirier E. Kowalchuk J.M. Colin G. Vion
ERP/ERL 85-57(J)	Catalytic effect of lignite ash on steam gasification of oil sand coke	E. Furimsky A. Palmer
ERP/ERL 85-59(J)	Thermal upgrading of Canadian low-rank coals with heavy residuum	D.P.C. Fung B.Y. Wong
ERP/ERL 85-65(J)	Steam gasification of Balmer coal in the presence of lignite ash	A. Palmer E. Furimsky
ERP/ERL 85-68(J)	Enhancement of plastic properties of inert-rich oxidized cretaceous coals via the water-gas shift reaction	B.N. Nandi J.A. MacPhee L.A. Ciavaglia
ERP/ERL 85-69(J)	Nickel metal catalysts on porous supports for hydrogenation of syncrude middle distillates	M.F. Wilson J.F. Kriz
ERP/ERL 85-75(J)	Mechanism of oxidative regeneration of molybdate catalysts	E. Furimsky Y. Yoshimura
ERP/ERL 86-07(J)	Fractal analysis of gas adsorption on Syncrude coke	C. Fairbridge S.H. Ng A.D. Palmer
ERP/ERL 86-20(J)	The influence of infrared radiation on acetylene conversion	V.M. Allenger D.D. McLean M. Ternan

PRÉSENTATIONS ORALES (OP)

ERP/ERL 85-31(OP)	Current coal-fired boiler technology in China	G.K. Lee I.T. Lau
ERP/ERL 85-36(OP)	La normalisation des produits pétroliers (Résumé seulement)	R.J. Lafleur
ERP/ERL 85-41(OP)	Catalytic pore size effects when hydrocracking residual feedstocks (Résumé seulement)	M. Ternan
ERP/ERL 85-55 (OP)	Production of diesel fuel from synthetic distillates by hydrogenation over nickel on porous supports (Résumé seulement)	M.F. Wilson J.F. Kriz

ERP/ERL 85-61(OP)	Hydroprocessing of distillates from oil sands over nickel metal supported catalysts	M.F. Wilson J.R. Brown J.F. Kriz
ERP/ERL 85-64(OP)	A review of surface spectroscopic techniques and their application to hydrodesulphurization (HDS) catalysts research at CANMET's Energy Research Laboratories (Résumé seulement)	J.R. Brown
ERP/ERL 85-71(OP)	Comparison of industrial and pilot-oven coking pressures and coke quality (Résumé élaboré)	J.F. Gransden J.T. Price
ERP/ERL 86-05(OP)	Ion-exchanged hydrous titanates (Résumé seulement)	J. Monnier J.F. Kriz C. Fairbridge
ERP/ERL 86-11(OP)	La gazéification catalytique de différentes sortes de charbons par K_2CO_3 (Résumé seulement)	M. Ternan M.V.C. Sekhar
ERP/ERL 86-15(OP)	The Rockwell low NO_x/SO_x burner development	G.K. Lee
ERP/ERL 86-17(OP)	Reverse osmosis and the selective permeation and rejection of methanol from hydrocarbon mixture (Résumé seulement)	B. Farnand H. Sawatzky
ERP/ERL 86-19(OP)	Surface structure and hydrodesulphurization (HDS) activity of thin film Co, Mo-alumina catalysts (Résumé seulement)	J.R. Brown

PRÉSENTATION ORALES ET MÉMOIRES SOUMIS POUR PUBLICATION DANS UN JOURNAL (OPJ)

ERP/ERL 85-26(OPJ)	Large pore catalysts for viscosity reduction of heavy feeds	M.V.C. Sekhar
ERP/ERL 85-32(OPJ)	Factors affecting the rheology of cretaceous coals	J.T. Price J.F. Gransden
ERP/ERL 85-33(OPJ)	Effect of heat treatment on the properties of asphaltene from bitumen	B.N. Nandi J.A. MacPhee D.J. Patmore
ERP/ERL 85-34(OPJ)	Microstructural characteristics of AFBC limestone sorbent particules	D.P. Kalmanovitch V.V. Razbin E.J. Anthony D.L. Desai

ERP/ERL 85-35(OPJ)	Advanced coal combustion programs at Energy, mines and Resources Canada	G. Lee D.A. Reeve Nancy Mitchell
ERP/ERL 85-42(OPJ)	Use of lignite as blending coal for blast furnace coke	B.N. Nandi J.A. MacPhee E. Chornet
ERP/ERL 85-43(OPJ)	Catalyst technology for reactors used to hydrocrack petroleum residue	M. Ternan R.H. Packwood
ERP/ERL 85-44(OPJ)	Fluidized bed combustion of high-sulphur Maritime coal	V.V. Razbin E.J. Anthony D.L. Desai F.D. Friedrich
ERP/ERL 85-45(OPJ)	Development of coprocessing technology - A canadian synthetic fuels opportunity (Résumé seulement)	J.F. Kelly
ERP/ERL 85-46(OPJ)	The selection and use of reverse osmosis for aromatic/saturate fractionation of petroleum distillates	B. Farnand H. Sawatzky
ERP/ERL 85-53(OPJ)	Kinetics and mechanism of regeneration of hydrotreating catalysts	Y. Yoshimura E. Furimsky
ERP/ERL 85-60(OPJ)	Metal hydrous titanates for hydroprocessing mixtures of heavy oil and coal	J. Monnier J.F. Kriz
ERP/ERL 85-62(OPJ)	The effective diffusivity of residuum molecules in hydrocracking catalysts (Résumé seulement)	M. Ternan
ERP/ERL 85-63(OPJ)	CANMET coprocessing of low-rank Canadian coals	S.A. Fouda J.F. Kelly
ERP/ERL 85-66(OPJ)	Surface chemistry and HDS activity of thin film Co, Mo-alumina catalysts studied by XPS, SAM and GC (Résumé seulement)	J.R. Brown
ERP/ERL 85-67(OPJ)	Catalyst transfers between analytical UHV chambers: The CANMET approach (Résumé seulement)	L.L. Coatsworth J.R. Brown
ERP/ERL 85-77(OPJ)	Reactions of thin films of cobalt-molybdenum-aluminum oxides-II-Reduction, sulphidation and hydrodesulphurization activities (Résumé seulement)	J.R. Brown N.S., McIntyre D. Johnston L.L. Coatsworth

ERP/ERL 86-01(OPJ)	Adsorption des composés azotés des distillats moyens sur la zéolite 13X: Étude de l'interaction des composés modèles (Résumé seulement)	P.D. Chantal S.M. Ahmed G. Jean M. Desbiens H. Sawatzky
ERP/ERL 86-02(OPJ)	Valorisation des charbons oxydés à l'aide de la réaction avec le monoxyde de carbone et l'eau (Résumé seulement)	J.A. MacPhee B.N. Nandi E. Chornet J.A. Ripmeester
ERP/ERL 86-03(OPJ)	Évaluation des détecteurs de chromatographie liquide pour la chromatographie d'exclusion des bitumes, huiles lourdes et asphaltènes	S. Coulombe M. Morin H. Sawatzky
ERP/ERL 86-04(OPJ)	Coprocessing using H ₂ S as promoter	P.M. Rahimi S.A. Fouda J.F. Kelly
ERP/ERL 86-08(OPJ)	Reaction of acetylene over fluorinated alumina catalysts (Résumé seulement)	V.M. Allenger D.D. McLean M. Ternan
ERP/ERL 86-09(OPJ)	Reverse osmosis fractionation of etherification reactor product streams during the production of octane boosting (Résumé seulement)	B. Farnand H. Sawatzky
ERP/ERL 86-10(OPJ)	Utilization of synthetic crude processing residues in asphalt blends (Résumé seulement)	H. Sawatzky
ERP/ERL 86-12(OPJ)	Adsorption in nitrogenous-type compounds from synthetic crude fractions on various sorbents (Résumé seulement)	P.D. Chantal S.M. Ahmed G. Hean H. Sawatzky
ERP/ERL 86-13(OPJ)	Microcomputer-based process conditions for research pilot plants (Résumé seulement)	P. Carr N. Wise C. Fairbridge
ERP/ERL 86-14(OPJ)	Bubbling fluidized bed combustion of Syncrude coke (Résumé élaboré)	E.J. Anthony H.A. Becker R.K. Code R.W. McCleave J.R. Stephenson
ERP/ERL 86-21(OPJ)	Improving the performance of fluidized bed boilers et Canadian Forces Base Summerside	V.V. Razoin F.D. Friedrich

RAPPORTS TECHNIQUES (TR)

ERP/ERL 85-37(TR)	Rapport annuel des Laboratoires de recherche sur l'énergie 1984-1985	J.L. Harcourt
ERP/ERL 85-49(TR)	Synthesis of liquid fuels by reacting acetylene over solid acid catalysts	V.M. Allenger
ERP/ERL 85-58(TR)	Carbonization of conventional and partially briquetted charges of a Canadian steel company blend containing Western Canadian coals	J.T. Price J.F. Gransden
ERP/ERL 85-70(TR)	A mathematical model for fluidized bed coal combustion	F. Preto
ERP/ERL 85-72(TR)	Characterization of products from the upgrading of sorbitol using gas chromatography/mass spectrometry and gas chromatography/Fourier transform infrared spectrometry	S. Coulombe G. Jean P. Chantal S. Kaliaguine
ERP/ERL 85-73(TR)	Characterization of products from the conversion of furanic compounds to hydrocarbons on zeolite using gas chromatography/mass spectrometry and gas chromatography/Fournier transform infrared spectrometry	S. Coulombe G. Jean P. Chantal S. Kaliaguine
ERP/ERL 85-74(TR)	Activities of national and international standards organizations relevant to Canadian coal interests	L. Janke
ERP/ERL 85-76(TR)	Characterization of catalytic deoxygenation products over ZSM-5 catalysts	C. Jean S. Coulombe P. Chantal S. Kaliaguine

RAPPORTS DE RECHERCHE (R)

ERP/ERL 85-40(R)	Status on coal liquefaction at CANMET	A.E. George
ERP/ERL 86-16(R)	The design and development of an optical diagnostic system for the measurement of gas temperatures and species concentration	P.M.J. Hughes T. Parameswaran

RELEVÉS DE LA LITTÉRATURE TECHNIQUE (LS)

ERP/ERL 85-48(LS) Gas holdup in bubble columns - A literature survey T.J.W. de Bruijn

RAPPORTS INTERNES (INT)

ERP/ERL 85-02(INT) Contracting-out program of the Hydrocarbon Processing Research Laboratory - 1984-1985 M. Skubnik

ERP/ERL 85-03(INT) Contract R-D technically administered by the Energy Research Laboratories 1984-1985 M. Skubnik

ERP/ERL 85-04(INT) Evaluation of South African coal for combustion B.N. Nandi

ERP/ERL 85-05(INT) Membrane separation process for the removal of methanol from hydrocarbon mixture including oxygenates B.A. Farnand
H. Sawatzky

MÉMOIRES PUBLIÉS DANS DES REVUES TECHNIQUES DE L'EXTÉRIEUR

Brown, J.R., Fyfe, W.S., Kronberg, B.I., Murray, F.H. and Powell, M. "Geochemistry and petrology of the Mattagami Formation lignite deposit", Ontario Geological Survey Final Report 134 (dossier ouvert); 1985.

Champagne, P.J., Manolakis, E. and Ternan, M. "Molecular weight distribution of Athabasca bitumen" FUEL 64:423-425; 1985.

Coulombe, S and Poirier, M.A. "Hydrocarbon-type separation of middle distillates and asphalt cement fractions"; J Chromatog Sci 23:417-421; 1985.

Coulombe, S. and Sawatzky, H. "HPLC separation and GC characterization of polynuclear aromatic fractions of bitumen, heavy oils and their synthetic crude products" FUEL (sous presse).

Esplin, G.J., Fung, D.P.C. and Hsu, C.C. "Development of sampling and analytical procedures for biomass gasifiers"; Can J Chem Eng 63:6; 1985.

Fairbridge, C and Kriz, J.F. "Hydroprocessing of coal-derived middle distillate"; Fuel Sci and Technol 4:2:171-189; 1986.

Fairbridge, C and Farnand, B. "Hydrotreating coal-derived naphtha"; Fuel Sci. and Technol. 4:3:225-248; 1986.

Farnand, B.A., Coulombe, S. and Sawatzky, H. "Production of boiler-feed quality water from bitumen/heavy oil, oil-in-water emulsions by ultrafiltration "; in Reverse Osmosis and Ultrafiltration, ACS Symposium Series 281, S. Sourirajan and T. Matsuura, Ed., Washington; 1985.

Furimsky, E. "Catalytic effect of mineral matter of Onakawana lignite on steam gasification"; Can J Chem Eng 64:1; 1986.

Furimsky, E "Gasification reactivities of cokes derived from Athabasca bitumen", Fuel Proc Technol 11:2:167; 1985.

Furimsky, E. and Yumura, M. "Solid absorbents for H₂S removal from hot gas", Erdoel und Kohle 39:4; 1986.

Gupta, R.P. and Brown, J.R. "X-ray spectroscopy with an ESCA spectrometer"; Chem Phys Letter 116:353-356; 1985.

Jean, G., Poirier, M.A. and Sawatzky, H "Removal of synthetic crude nitrogenous compounds using waste minerals"; Sep Sci and Technol 20:541; 1985.

Jean, G., Ahmed, S. and Sawatzky, H. "Separation of nitrogenous compounds from fuels using zeolites"; Sep Sci and Technol 20:555; 1985.

Khulbe, K.C., Manoogian, A., Chan, B.W., Mann, R.S. and MacPhee, J.A. "Electron spin resonance studies of some Canadian coals", Ind. J. Technol 23:263-265; 1985.

Kronberg, B.I., Murray, F.H., Winder, C.G., Brown, J.R., Fyfe, W.S. and Powell, M. "Geochemistry and petrology of the Mattagami lignites", mémoire demandé pour publication dans le manuel Geology and Geochemistry of Coal, A. Volborth, Ed.

Lang, S.B., Ikura, M. and Brunet, J. "A continuous warming computer-controlled calorimeter using a pyroelectric thermometer"; Japanese J Applied Physics (sous presse) and Ferroelectrics (sous presse).

Lafleur, R.J. "Vers une normalisation internationale des produits pétroliers", GEOS, fév. 1986.

McIntyre, N.S., Chauvin, W.J., Martin, R.R., Brown, J. and MacPhee, J.A. "Studies of elemental distributions within discrete coal macerals using secondary ion mass spectrometry and X-ray photoelectron spectroscopy"; FUEL 64:1705-1712; 1985.

Poirier, M.A. and Sawatzky, H. "Effect of adding process residues on the physical properties and compositions of asphalt cements"; Energy Sources (sous presse).

Poirier, M.A. and Sawatzky, H. "Blending of processed pitches for the production of roofing asphalt"; Energy Sources (sous presse).

Poirier, M.A. and Sawatzky, H. "Utilization of visbreaking distillation residues for production of road asphalt"; AOSTRA Research (sous presse).

Ripmeester, J.A., Hawkins, R.E., MacPhee, J.A. and Nandi, B.N. "On the interaction between pyridine and coal as studied by CP/MAS ^{15}N ", FUEL (sous presse).

Ross, R.A., Fairbridge, C. and MacCallum, J.R. "Carbon fibres or supports for transition metal catalysts in hydrocarbon oxidation reactions"; Carbon 23:2:209-213; 1985.

Scott, D.S., Piskorz, J and Fouda, S.A. "Liquids from flash pyrolysis of low-rank Canadian coals"; Fuel Proc Tech (sous presse).

Ternan, M. and Sekhar, M.V.C. "The catalytic steam gasification of chars from various sources by K_2CO_3 "; Fuel Proc Technol 10:77-89; 1985.

Varma, R.L., Bakhshi, N.N., Mathews, J.F. and Ng, S.H. "Performance of combined cobalt-nickel-sirconia and HZSM-5 catalyst systems for carbon monoxide hydrogenation"; Can J Chem Eng 63:612; 1985.

Varma, R.L., Jothimurugesan, K., Bakhshi, N.N., Mathews, J.F. and Ng, S.H. "Direct conversion of synthesis gas to aromatic hydrocarbon: Variation of product distribution with time-on-stream"; Can J Chem Eng 64:141; 1986.

Wilson, M.F., Fisher, I.P. and Kriz, J.F. "Hydrogenation of aromatic compounds in synthetic crude distillates catalysed by sulphided Ni-W/ $-\text{Al}_2\text{O}_3$ "; J Catal 95:155-166; 1985.

Wilson, M.F. and Kriz, J.F. "Response to comments on upgrading of middle distillate fractions of a syncrude from Athabasca oil sands"; FUEL 64:1179-1180; 1985.

Winder, C.G., Brown, J.R., Kronverg, B.I., Fyfe, W.S. and Murray, F.H. "Geochemistry and petrology of the Mattagami Formation Lignites", Ontario Geological Survey Misc Paper 127, 15-24; 1985.

Yoshimura, Y. and Furimsky, E. "Oxidative regeneration of hydrotreating catalyst", Appl Catal 1986 (sous presse).

Yumura, M and Furimsky, E. "Adsorption and decomposition of H₂S in the presence of manganese nodules", Appl Catal 16:157; 1985.

Yumura, M. and Furimsky, E. "Comparison of CaO, ZnO and Fe₂O₃ as adsorbents of H₂S", Ind Eng Chem, Proc Des Dev 24:1165; 1985.

MÉMOIRES PUBLIÉS DANS DES COMTE-RENDUS DE CONFÉRENCES

Anthony, E.J., Desai, D.L. and Friedrich, F.D. "An evaluation of the performance of a high sulphur eastern Canadian coal and limestone in a pilot plant and an industrial AFBC boiler"; Proc 8th International Conference on Fluidized Bed Combustion, Houston, Texas, 241-254; mars 1985.

Anthony, E.J., Becker, H.A., Code, R.K., Liang, D.T. and Stephenson, J.R. "Combustion on high-sulphur eastern Canadian coals by AFBC"; Proc 8th International Conference on Fluidized Bed Combustion, Houston, Texas, 32-42, mars 1985.

Brown, J.R., McIntyre, N.S., Johnston, D. and Coatsworth, L.L. "Reactions of thin films of cobalt-molybdenum-alumina oxides: II Reduction, sulphidation and hydrodesulphurization (HDS) activities"; Proc European Conference on Applications of Surface and Interface Analysis, Vol I, Veldhoven, Netherlands, D. Briggs, Ed., 15-19 oct. 1985.

Chmielowiec, J. and Sawatzky, H. "Impact of problematic components on synthetic crude processing"; Paper 14, CANMET Oil and Gas Conversion Contractors' Review Meeting, Toronto, 20-22 nov. 1985.

Coulombe, S., Rahimi, P.M., Fouda, S.A., Ikura, M. and Sawatzky, H. "Influence of reducing gas in the coprocessing of coal and bitumen"; Am Chem Soc, Div Fuel Chem 30:3:366; 1985.

Dymock, K.R., Kennepohl, D. and Ng, S.H. "A preliminary look at residuum catalytic cracking"; CANMET Oil and Gas Conversion Contractors' Review Meeting, Toronto, 20-22 nov., 1985.

Fairbridge, C. and Kriz, J.F. "Catalyst performance in hydrotreating coal-derived middle distillates"; Proc International Conference on Coal Science, Sydney, Australie, oct. 1985.

Farnand, B.A. and Sawatzky, H. "The selection and use of reverse osmosis for aromatic/saturate fractionation of petroleum distillates"; Proc Can Soc Chem Eng Conference, Calgary, vol. 1, p. 23, oct. 1985.

Fouda, S.A. and Kelly, J.F. "CANMET coprocessing of low-rank Canadian Coals" Proc U.S. Department of Energy Direct Liquefaction Contractors' Review Meeting; Pittsburg, PA; 19-21 nov. 1985.

Gransden, J., Price, J.T. and Ramey, N.J. "The role of coke microscopy in coal carbonization"; Proc Joint Meeting of the Geological Association of Canada and Mineralogical Association of Canada "Fredericton 1985" Fredericton, N.B., 1985 "Fredericton 1985" (sous presse).

Hayden, A.C.S. and Braaten, R.W. "Determination of emissions and efficiency of wood-fire central heating appliances"; proc - Combustion Emissions from Residential Space Heating and APCA Paper 85-43.4; Proc Annual Meeting of Air Pollution Control Association; Detroit, juin 1985.

Hayden, A.C.S. and Braaten, R.W. "Performance of wood-fired central furnaces"; Proc Annual Technical Meeting of Wood Heating Alliance; Baltimore, mars 1985.

Hayden, A.C.S. "Potential problems, solutions and R&D needs for chimneys, vents and flues in Canada"; Proc Canadian Electrical Association - Canadian Standards Association Joint Technical Meeting on Chimneys; Toronto, jan. 1985.

Hayden, A.C.S. "The effects of residential combustion systems on indoor air quality"; Proc Annual Technical Meeting of the Ontario Natural Gas Association, Toronto, sept. 1985.

Hayden, A.C.S. "Wood stove operation and advanced design to reduce emissions of incomplete combustion products"; Proc North-East Wood Combustion Conference Amherst, Massachusetts, avril 1985.

Hayden, A.C.S. "Efficient combustion systems for oil heating"; Proc Oil Heat Technology Conference, U.S. Department of Energy, Brookhaven National Laboratories, Upton, New York, sept. 1985.

Hayden, A.C.S. and McDonald, M.M. "Utilisation efficace du gaz naturel dans l'industrie"; Compte-rendu Colloque sur le gaz naturel dans l'industrie; Direction du gaz naturel; Chicoutimi, Québec jan. 1985.

Hayden, A.C.S. and Lee, S.W. "Advanced technology to improve oil furnace performance"; Proc American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) Energy Efficiency Conference, Toronto, avril 1985.

Hayden, A.C.S. "Seasonal efficiency standard - a requirement for oil furnaces"; Proc Canadian Standards Association Steering Committee Technical Meeting on Combustion and Fire Safety, jan. 1985.

Jean, G., Bonvie, E and Sawatzky, H. "Selective removal of nitrogenous compounds using zeolites"; Am Chem Soc Preprints, Div Fuel Chem 30:4:474-80, Chicago, Ill., sept. 1985.

Kalmanovitch, D.P., Razbin, V.V., Anthony, E.J., Desai, D.L. and Friedrich, F.D. "Microstructural characteristics of AFBC limestone particles"; Proc 8th International Conference on Fluidized Bed Combustion, Houston, Texas, 53-64, mars 1985.

Khan, M., Gransden, J. and Price, J.T. "Comparison of industrial and pilot oven coking pressures and coke quality"; Proc Ironmaking Conference, Détroit, vol 44, 305-309; 1985.

Khulbe, R., Bach, M.M. and Galuszka, J. "Carbon deposit and metal surface morphology during hydrocarbon synthesis", Publication préliminaire, 17th Carbon Conference, Lexington, Kentucky, juin 1985.

Kriz, J.F., Fairbridge, C. and Wilson, M.F. "Catalytic hydroprocessing of syncrudes: R&D interest at CANMET", 3rd International Conference on Heavy Crude and Tar Sands, Long Beach, CA., Publication préliminaire 3:1739-45; 1985.

MacPhee, J.A., Martin, R.R. and McIntyre, N.S. "An investigation of coal using secondary ion mass spectrometry (SIMS)"; Proc International Conference on Coal Science, Sydney, Australia; 796-9; 28 oct.-1er nov. 1985.

McIntyre, N.S., Johnston, D., Coatsworth, L.L. and Brown, J.R. "Reactions of thin films of cobalt-molybdenum alumina oxides: I. Characterization of Mo and Co oxide species by high resolution SPX"; Proc European Conference on Applications of Surface and Interface Analysis, Vol. I, Veldhoven, Hollande, D. Briggs, Ed., 15-19 oct. 1985.

Monnier, J. and Kriz, J.F. "Catalytic hydroprocessing of mixtures of heavy oil and coal"; Am Chem Soc Preprints, Div. Petrol Chem 30:3:513-520, Chicago, Ill., 1985.

Nandi, B.N., MacPhee, J.A. and Chornet, E. "Use of lignite as blending coal for blast furnace coke"; Proc International Symposium on Mining and Technology of Coal, Xuzhou, Province de Jiangsu, Chine; Da3-1 à Da3-4; sept. 1985.

Nandi, B.N., MacPhee, J.A. and Patmore, D.J. "Effect of heat treatment on properties of asphaltenes from bitumen"; Résumé élaboré, 17th Biennial Conference on Carbon; Lexington, Kentucky; 36-38; juin 1985.

Nandi, B.N., Patmore, D.J., Banerjee, D.K. and Laidler, K.J. "Mesophase formation in hydrocarbon fractions of bitumen Résumé plus complet, 17th Biennial Conference on Carbon; Lexington, Kentucky; 39-48; juin 1985.

Pearson, D.E. and Price, J.T. "Reactivity of inertinite of western Canadian coking coal"; Proc International Conference on Coal Science, Sydney, Australie, 907-909; 1985.

Poirier, M.A. and Sawatzky, H. "Blending of processing pitches for the production of roofing asphalts"; Proc Can Soc Chem Eng Conference, Calgary, oct. 1985, vol II, p. 20.

Preto, F. "A mathematical model for fluidized bed coal combustion"; Comité exécutif de l'Agence énergétique internationale, Paris, mai 1985.

Price, J.T., Gransden, J.F., Silverton, P. and Readyhough, P. "Factors affecting the rheology of cretaceous coals"; Proc International Conference on Coal Science, Sydney, Australie, 9690972; 1985.

Rahimi, P.M. and Kelly, J.F. "The use of H₂S as a promoter in coprocessing low-rank Canadian coals and bitumen"; Proc International Conference on Coal Science, Sydney, Australie; 1985.

Varma, R.L., Jothimurugesan, K., Bakhshi, N.N., Mathews, J.F. and Ng S.H. "Production of gasoline range hydrocarbon/Aromatics from syngas using zirconia-based Ni-Co catalyst combined with HZSM-5/; CANMET Oil and Gas Conversion Contractors' Review Meeting, Toronto, 20-22 nov. 1985.

Wilson, M.F., Kriz, J.F. and Fisher, I.P. "Cetane improvement of middle distillates from oil sands by catalytic hydroprocessing", Am Chem Soc Preprints, Div Petrol Chem 30:2:303-308, Chicago, Ill., 1985.

PRÉSENTATIONS

Allenger, V.A., McLean, D.D. and Ternan, M. "Conventional liquid fuels from natural gas"; mémoire présenté à la 35^e Conférence de la Société canadienne de génie chimique, Calgary, 6-9 oct. 1985.

Allenger, V.A. "Synthesis of liquid fuels by reacting acetylene over solid acid catalysts"; mémoire présenté à l'université d'Ottawa, avril 1985.

Axelsson, D. and Dawson, W.H. "Probing the structure of solid asphaltenes by carbon NMR. Uses and abuses of relaxation time phenomena"; mémoire présenté à la Conférence ENC, Asilomar, Californie, 22 avril 1985.

Boorman, P.M., Kriz, J.F., Brown, J.R. and Ternan, M. "Hydrocracking bitumen derived from oil sands with sulphided MoO₃-CoO catalysts having supports of varying compositions"; mémoire présenté au 8^e Congrès international sur la catalyse, Berlin (Ouest), 3 juillet 1984.

Braaten, R.W. "Needs for regulation to control emissions of residential wood burning appliances"; mémoire présenté à la Réunion fédérale-provinciale des ministres de l'environnement; Ottawa, juin 1985.

Brown, J.R. "A review of surface spectroscopic techniques and their application to hydrodesulphurization (HDS) catalyst research at CANMET's Energy Research Laboratories"; mémoire présenté au département de génie chimique, Université de Buffalo, (SUNY), Buffalo, New York, 11 déc. 1985.

Brown, J.R. "The theory and applications of X-ray photoelectron spectroscopy (XPS)"; conférence spéciale donnée sur invitation au département de génie chimique (cours post-universitaire), Université de Buffalo, (SUNY), Buffalo, New York, 11 décembre 1985.

Brown, J.R. "Surface chemistry of a Co, Mo-alumina catalyst: Effects of calcination"; Mémoire présenté au 1^{er} Congrès chimique international des Sociétés du bassin du Pacifique, Honolulu, Hawaii, 16 déc. 1984.

Chantal, P.D., Kaliaguine, S., Jean, G. and Coulombe, S. "Réactions de produits de pyrolyse de la biomasse sur ZSM-5; Étude de composés modèles"; mémoire présenté à la 53^e Conférence de l'ACFAS, Chicoutimi, Québec, mai 1985.

Coulombe, S., Rahimi, P.M., Fouda, S., Ikura, M. and Sawatzky, H. "Influence of reducing gas in the coprocessing of coal and bitumen"; mémoire présenté à la 190^e réunion nationale de l'ACS, Chicago, Ill., sept. 1985.

Coulombe, S. and Sawatzky, H. "Caractérisation des fractions polyaromatiques des résidus de distillation sous vide et de leurs produits d'hydrocraquage (procédé CANMET)"; mémoire présenté à la 53^e Conférence de l'ACFAS, Chicoutimi, Québec, mai 1985.

- Coulombe, S., Farnand, B.A. and Sawatzky, H. "Destabilization of emulsions from Western Canadian Bitumen recovery operations and characterization of isolated surfactants"; mémoire présenté à la 5^e Conférence internationale sur les sciences des surfaces et des colloïdes, Postdam, N.Y., juin 1985.
- Fairbridge, C. "Catalyst characterization by pulsed adsorption techniques"; mémoire présenté à une réunion du groupe de discussion sur la catalyse, Université Carleton, Ottawa, mai 1985.
- Fairbridge, C. "Fractal surfaces"; Séries de colloques des LRE, Ottawa, déc. 1985.
- Farnand, B.A., Soucy, G. and Sawatzky, H. "La prédiction de la séparation par l'osmose inverse à l'aide de la chromatographie liquide"; mémoire présenté à la 53^e Conférence de l'ACFAS, Chicoutimi, Québec, mai 1985.
- Friedrich, F.D. "History of erosion in the FBC boilers at CFB Summerside"; mémoire présenté à la session technique de la Convention internationale de l'AEI sur la combustion en lit fluidisé à la pression atmosphérique, Halifax, N.-É., 21 nov. 1985.
- Friedrich, F.D. "The CCRL combustion research program"; mémoire présenté au groupe d'étude sur la technologie de l'énergie de Bavière, Nepean, Ont., août 1985.
- Hayden, A.C.S. "Venting of combustion appliances"; mémoire présenté à la 10^e réunion d'échange d'information conjointe ASME/EPA/APCA sur la combustion dans des appareils fixes; Raleigh, North Carolina, déc. 1985.
- Hayden, A.C.S. "Chimney problems and R&D needs for venting systems in Canada"; mémoire présenté au Colloque conjoint gouvernement/industrie sur les systèmes de cheminées au Canada, Toronto, janv. 1985. (80 participants de partout au Canada).
- Hayden, A.C.S. "Techniques and technologies to improve oil furnace performance"; mémoire présenté à la réunion annuelle du "Home Energy Group", Peterborough, Ontario, mai 1985.
- Hayden, A.C.S. "Overview of CCRL Energy Conservation Activities"; mémoire présenté au Comité sur le pétrole et le gaz de la NACMMR, Toronto, juin 1985.
- Hayden, A.C.S. "Chauffage au gaz - les technologies nouvelles et efficaces"; Génie mécanique, Université du Québec à Chicoutimi; jan. 1985.
- Hunter, N.R., Gesser, H.D., Morton, L.A. and Fung, D.P.C. "The direct conversion of natural gas to methanol by controlled oxidation at high pressure"; mémoire présenté à la 35^e Conférence canadienne de génie chimique, Calgary, 4-8 oct. 1985.
- Ingrey, S., Brown, J.R. and Galbraith, L.E. "An Auger/ESCA study of GA/AS surfaces"; mémoire présenté au 1^{er} Congrès chimique des Sociétés du bassin du Pacifique, Honolulu, Hawaii, 16 déc. 1984.

Jean, G., Bonvie, E. and Sawatzky, H. "Séparation of synthetic crude nitrogenous compounds"; mémoire présenté à la 5^e Conférence internationale sur les sciences des surfaces et du colloïdes, Postdam, N.Y., juin 1985.

Jean, G., Bonvie, E. and Sawatzky, H. "Séparation des composés azotés dans les distillats pétroliers par adsorption"; mémoire présenté à la 53^e Conférence de l'ACFAS, Chicoutimi, Québec, mai 1985.

Kelly, J.F. "CANMET coprocessing technology"; présentation spéciale au Colloque sur la chimie de la liquéfaction et de la catalyse du charbon, Université d'Hokkaido, Sapporo, Japon, 17-20 mars 1985.

Kelly, J.F. "Development of coprocessing technology - A Canadian synthetic fuels opportunity"; mémoire présenté au titre de la conférence primée ERCO 1985, lors de la 35^e Conférence canadienne du génie chimique, Calgary, 6-9 oct. 1985.

Kim, S.D., Kwon, T.W. and Fung, D.P.C. "Reaction kinetics of coal pyrolysis and char gasification"; mémoire présenté à la 7^e Conférence internationale de Miami sur les sources d'énergie de remplacement, Miami, Floride, 9-11 déc. 1985.

Kriz, J.P., Fairbridge, C. and Wilson, M.F. "Upgrading of distillates derived from oil sands and coal"; production, valorisation et aspects économiques des huiles lourdes et des sables asphaltiques (conférence parrainée par Enhanced Recovery Week), Los Angeles, Californie, 9-10 déc. 1985.

Lafleur, R.J. "La normalisation des produits pétroliers"; mémoire présenté à la 53^e Conférence de l'ACFAS, Chicoutimi, Québec, mai 1985.

Lafleur, R.J. "Review of the analytical services provided by the Analytical Section"; mémoire présenté dans la série des colloques des LRE, jan. 1986.

Lang, S.B., Ikura, M. and Brunet, J. "A continuous warning computer-controlled calorimeter using a pyroelectric thermometer"; mémoire présenté à la 6^e Rencontre internationale sur la ferroélectricité, Kobé, Japon 12-16 août 1985.

Lee, S.W. "Particulate emission from domestic oil furnaces related to middle distillate fuel quality"; mémoire présenté au Brookhaven National Laboratory, Long Island, New York, août 1985.

Lipsett, J.J., Noble, R.D. and Liu, D.D.S. "Time analysis of gamma densitometry signals"; mémoire présenté au 6^e Symposium sur les sources et les applications des rayons-X et des rayons-gamma, Ann Arbor, Michigan, mai 1985.

Liu, D.D.S., Patmore, D.J., Tscheng, J.S.H., and Jain, A.K. "Upgrading of heavy oil and residuum by the CANMET hydrocracking process: Comparison of pitch conversions from experiments using CSTR and tubular reactors"; mémoire présenté à la Réunion annuelle d'hiver de l'American Institute of Chemical Engineers, Chicago, Ill., nov. 1985.

Liu, D.D.S., Patmore, D.J. and Pipsett, J.J. "Hydrodynamic behaviour of gas liquid two-phase flows at elevated temperature and pressure"; mémoire présenté à la 35^e Conférence canadienne de génie chimique, Calgary, oct. 1985.

MacPhee, J.A. Nandi, B.N., Ripmeester, J.A. and Tarcliffe, C.I. "Étude du mécanisme de l'oxydation d'un charbon bitumineux"; mémoire présenté à la 53^e Conférence de l'ACFAS, Chicoutimi, Québec, mai 1985.

Monnier, J. and Kriz, J.F. "Catalytic hydroprocessing of mixtures of heavy oil and coal"; mémoire présenté au Symposium sur les procédés catalytiques dans la conversion de charbon, Division de la chimie du pétrole, 190^e Réunion nationale de l'ACS, Chicago, Ill., 8-13 sept 1985.

Monnier, J. and Kriz, J.F. "Catalytic hydroprocessing of mixtures of heavy oil and coal"; Réunion de groupe sur l'étude de la catalyse, Université McGill, Montréal, 20 sept. 1985.

Monnier, J., Quilliam, M.A. and Anderson, R.B. "Hydrogenolysis of n-hexadecane on iron and its inhibition by carbon monoxide"; conférence présentée au Symposium en mémoire de Paul H. Emmet sur la science des surfaces de catalyse, Division de la chimie des colloïdes et des surfaces, 190^e Réunion nationale de l'ACS, Chicago, Ill., 8-13 sept. 1985.

Mysak, L.P. and Ternan, M. "Hysteresis caused by dimensional changes of porous solids during mercury porosimetry"; mémoire présenté à la 5^e Conférence internationale sur les sciences des surfaces et des colloïdes, Postdam, New York, 24-28 juin 1985.

Mysak, L.P. and Ternan, M. "The influence of high mercury pressures on the internal dimensions of catalyst pores during porosimetry measurements"; Réunion de groupe sur l'étude de la catalyse, Université McGill, Montréal, 20 sept. 1985.

Nandi, B.N., MacPhee, J.A. and Ciavaglia, L.A. "Assessment of coal for combustion"; mémoire présenté à la Conférence sur la structure et la réactivité du charbon, Londres, Angleterre, 25-27 mars 1985.

Packwood, R.H. and Ternan, M. "Catalyst technology for reactors used to hydrocrack petroleum residua"; Institut d'études avancées de l'OTAN, conception et technologie des réacteurs chimiques, London, Ontario, 1-12 juin 1985.

Price, J.T. and Pearson, D.E. "Reactivity of intertinite of Western Canadian coals"; mémoire présenté à la Réunion générale annuelle de l'ICMM, Vancouver, avril 1985.

Sekhar, M.V.C. "Asphaltene conversion using large pore catalysts"; Réunion du groupe d'étude sur la catalyse, Université Carleton, Ottawa, 15 avril 1985.

Simmons, R., Notzl, H. and Wilson, M.F. "Development of improved synthetic crude processes and the production of transportation fuels"; Réunion d'étude des entrepreneurs en conversion de l'huile et du gaz de CANMET, Toronto, 20-22 nov. 1985.

Ternan, M. "Catalyst pore size effects when hydrocracking residual feedstocks"; progrès en chimie analytique - Symposium en l'honneur de Michel Boudart, Salt Lake City, Utah, 20-24 mai 1985.

Ternan, M. "Performance of alumina supported catalysts of varying pore size when hydrocracking heavy oils"; mémoire présenté aux Laboratoires de recherche NOVA-Husky, Calgary, 24 mai 1985.

Ternan, M. "Effects of diffusion in catalyst pores during residuum hydrocracking"; mémoire présenté au Laboratoire de recherche et développement des procédés de Pétro-Canada, Calgary, 24 mai 1985.

BREVETS

BREVETS ÉMIS

Belinko, K., Packwood, R.H., Patmore, D.J. and Ranganathan, R. "Two stage process for demetallizing and hydrocracking bitumen or heavy oils", Brevet français 81 13986, 17 mars 1986 et brevet vénézuélien accordé en juin 1985.

de Bruijn, T.J.W., Kriz, J.F. and Silva, A.E. "Dry mixed coal-metal salt additive for heavy oil hydrocracking", Brevet canadien accordé le 10 sept. 1985.

George, A.E. and Poirier, M.A. "Clarification of black water obtained during recovery of bitumens and heavy oils", Brevet U.S. 4 519 915, 28 mai 1985.

Knulbe, C.P., Belinko, K., Pruden, B.B., Ranganathan, R. and Patmore, D.J. "Hydrocracking of bitumen, heavy oils and coal slurries using syn-gas", Brevet français accordé le 5 décembre 1985.

Khuble, C.P., Ranganathan, R. and Pruden, B.B. "Hydrocracking of heavy oils/fly ash slurries", Brevet français accordé le 17 fév. 1986.

Liu, D.D.S. "Multiple measuring control volume laser doppler anemometer", Brevet U.S. 4 437 503, 27 août 1985.

Ranganathan, R., Patmore, D.J. and Silva, A.E., "Hydrocracking of heavy hydrocarbon oils with high pitch conversion", Brevet de la Grande-Bretagne 2 108 522, 19 juin 1985.

Ternan, M. and Parsons, B.I. "High porosity catalyst", Brevet canadien 1 189 052, 18 juin 1985; brevet U.S. 4 558 301, 10 déc. 1985.

Wan, J.K.S. and Kriz, J.F. "Hydrodesulphurisation of hydrocracked pitch", Brevet U.S. 4 545 879, 8 oct. 1985.

DEMANDES DE BREVETS

Farnand, B.A., Poirier, M.A. and Sawatzky, H. "Process for selective removal of emulsion stabilizers from bitumen water emulsions", Numéro de série canadien 473 596, 4 février 1985; numéro de série U.S. 737 422, 24 mai 1985.

Farnand, B.A. and Sawatzky, H. "Membrane separation process for the removal of methanol from hydrocarbon mixtures including oxygenates", CANMET, cas 49, sept. 1985.

Fouda, S. and Kelly, J.F. "Tailoring the coprocessing medium for the simultaneous conversion of coal and heavy oil", dossier 24 873 de Shapiro, Eades et Cohen.

George, A.E. and Poirier, M.A. "Removal of nitrogenous compounds from petroleum processing products using bromine-treated ilmenite", numéro de série U.S. 812 444, 23 déc. 1985.

Ikura, M. and Kelly, J.F. "Two-stage coprocessing of coal and bitumen" dossier 24 735 de Kirby, Shapiro, Eades et Cohen.

Kriz, J.F. "Process for hydrocracking heavy oils under severe conditions using a mixed catalyst", demande de brevet canadien 484 505 déposée le 19 juin 1985; demande de brevet U.S. 769 720 déposée le 27 août 1985.

Mikhlin, J.A., Capes, E.E., Divanji, H.S. and Coleman, R.D. (attribué à CANMET) "Oil agglomeration beneficiation process for low-rank of oxidized coals". Demande CPDL, 1985.

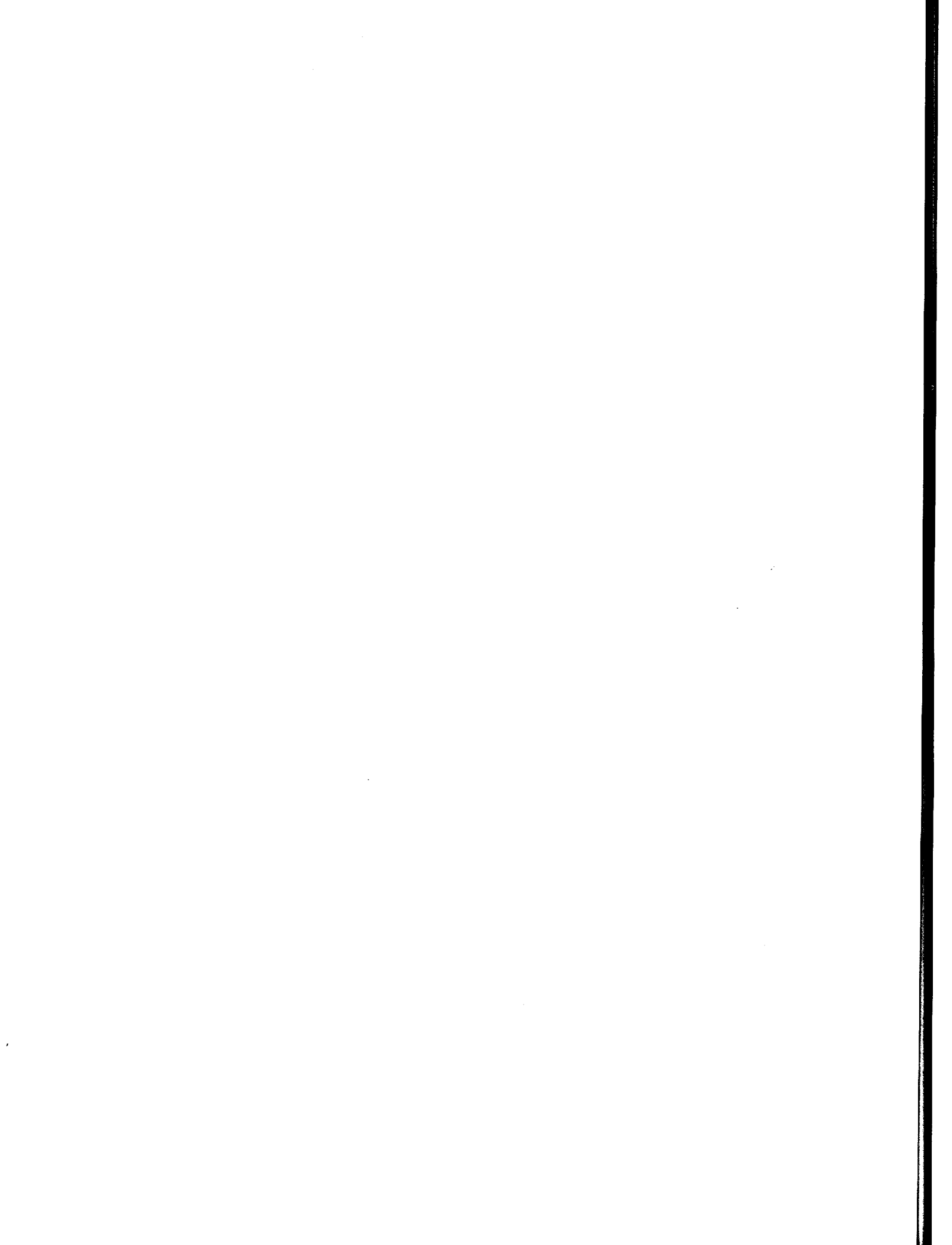
Mikhlin, J.A., Capes, C.E., Divanji, H.S. and Coleman, R.D. (assigned to CANMET) "Method for liquefaction of low rank or oxidized coals with oil agglomeration beneficiation as an integral part of the liquefaction process". Demande CPDL, 1985.

Poirier, M.A. "Roofing asphalt composition containing hydrocracked pitch", demande de brevet U.S. 733 781 et demande de brevet canadien 476 859, 1985.

Poirier, M.A. "The utilization of visbreaking residues for production of road asphalts", dossier 24 137-1, 1985.

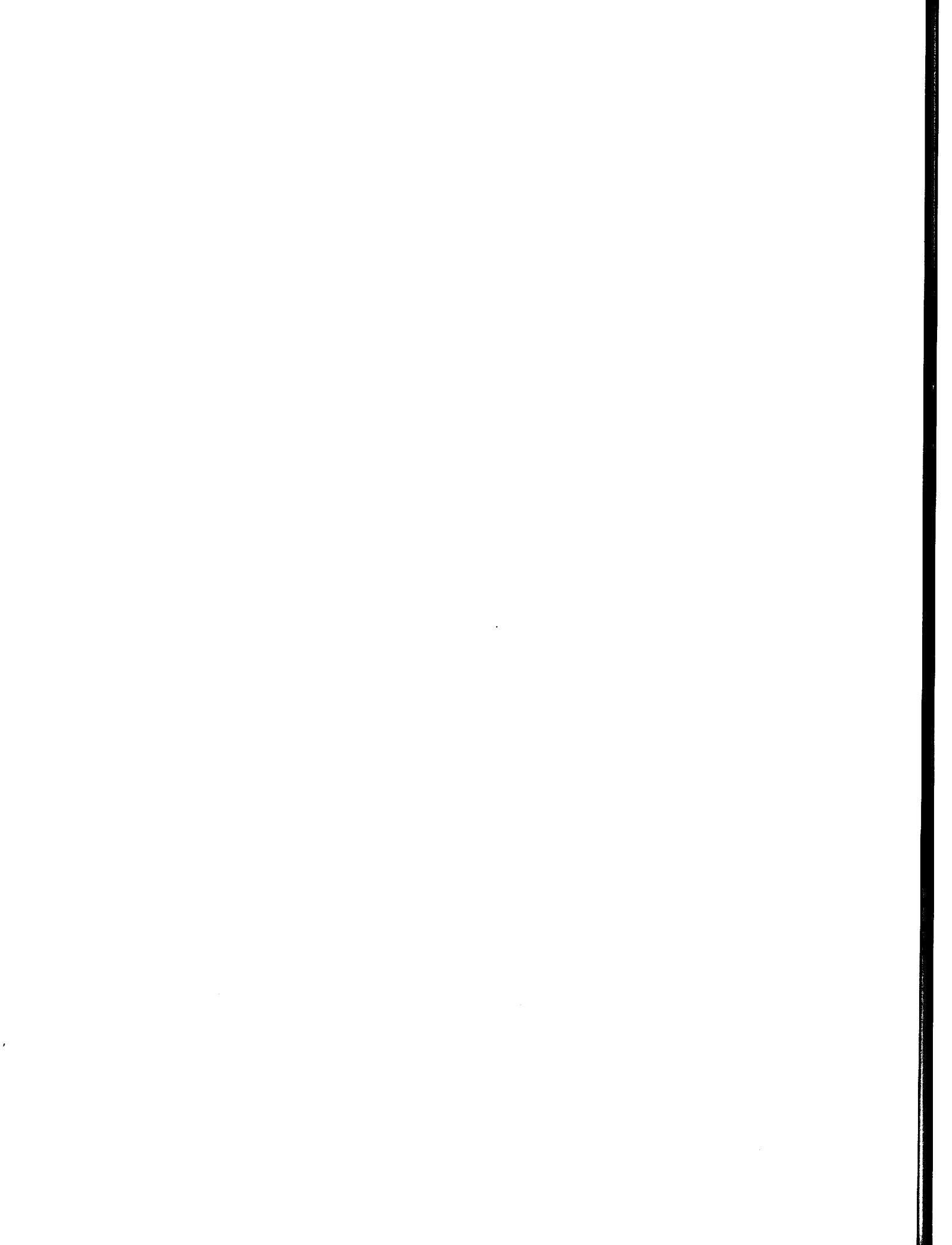
Poirier, M.A. "A process for the separation of sulphur compounds in bitumen, heavy oil and synthetic fuel distillates", demande de brevet canadien 484 079, 1985.

Rahimi, P.M., Fouda, S.A. and Kelly, J.F., "The use of H₂S as a promoter in CANMET coprocessing ", dossier 24 646 de Kirby, Shapiro, Eades et Cohen.



ANNEXE C

REPRÉSENTATION AU SEIN DES COMITÉS TECHNIQUES



ASSOCIATIONS INTERNATIONALES

AIR POLLUTION CONTROL ASSOCIATION

APCA TS-2.3, Combustion des combustibles résidentiels (Président).....	A.C.S. Hayden
APCA TS-2.2, Combustion des combustibles industriel (secrétaire).....	A.C.S. Hayden
APCA Section d'Ottawa (secrétaire).....	S.W. Lee
APCA Exécutif de la section du Québec (ancien président)	R.J. Lafleur
Pollution de l'air (membre général).....	R. Prokopuk

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE

Groupe de travail sur les combustibles fossiles (membre).....	D.A. Reeve
Comité exécutif sur la recherche concernant le charbon (membre).....	D.A. Reeve
Convention relative à l'application des mélanges charbon-liquide.....	H. Whaley
Convention relative à la combustion en lit fluidisé à la pression atmosphérique.....	F.D. Friedrich E.J. Anthony
Convention relative à la combustion du charbon pulvé- risé à faible teneur en NO _x	G.K. Lee
Convention relative à l'application des sciences de combustion du charbon.....	G.K. Lee H. Whaley P.M.J. Hughes
Comité d'organisation - Conférence internationale sur la science du charbon.....	J.T. Price
Convention relative à l'application du chauffage urbain.....	M. Wiggin
Convention relative à l'application des pompes à chaleur de pointe.....	M. Wiggin

ASSOCIATION INTERNATIONALE DE CHAUFFAGE
ET DE REFROIDISSEMENT URBAIN

Comité des relations internationales (président).....	M. Wiggin
---	-----------

BRITISH FLAME RESEARCH COMMITTEE (membre)..... G.K. Lee

COMITÉ INTERNATIONAL DE RECHERCHE SUR LE CHARBON (membre).... D.A. Reeve

COMITÉ INTERNATIONAL SUR LA PÉTROGRAPHIE DU CHARBON

Pétrographie (membre actif).....	B.N. Nandi
Pétrographie des sédiments organiques (membre).....	B.N. Nandi
Sous-comité sur l'application industrielle de la pétrographie du charbon (membre).....	B.N. Nandi

CONGRÈS INTERNATIONAL SUR LA CATALYSE (1988)

Comité de la publicité et des publications	
(président).....	M. Ternan
(membre).....	J. Monnier
Comité du programme technique (membre).....	J.F. Kriz

FONDATION INTERNATIONALE DE RECHERCHE SUR LES FLAMMES

Groupe d'experts en aérodynamique (membre).....	H. Whaley
Groupe d'experts en chimie des flammes (membre).....	E.J. Anthony
Comité conjoint (membre).....	G.K. Lee
Groupe d'experts sur le charbon pulvérisé (membre).....	H. Whaley
Groupe d'experts sur l'huile et le gas (membre).....	A.C.S. Hayden

FUEL (Londres) éditeur régional pour l'est

Comité éditorial international (éditeur canadien).....	A.E. George
--	-------------

ORGANISATION DU TRAITÉ DE L'ATLANTIQUE NORD (OTAN)

Institut d'études avancées de l'OTAN sur la conception
et la technologie des réacteurs chimiques, London,
Ontario (1985)

Comité consultatif d'organisation (membre).....	M. Ternan
---	-----------

ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION (ISO)

ISO/TC-27 Comité consultatif canadien sur les combustibles minéraux solides (président).....	L. Janke
ISO/TC-27/SC-2 Charbons bruns et lignites (secrétaire).....	L. Janke
(membre général).....	R. Prokopuk
ISO/TC-27/SC-2/WG-15 Abrasion du charbon (membre).....	R. Prokopuk
ISO/TC-27/SC-3 Coke (membre).....	J.F. Gransden
ISO/TC-27/WG-12 Plasticité (membre).....	T.A. Lloyd
ISO/TC-102/SC-3 Mise à l'essai physique des minerais de fer (président).....	J.T. Price
ISO/TC-109 Brûleurs à l'huile domestique (membre).....	A.C.S. Hayden
ISO/TC-146/SC-1 Qualité de l'air - émissions de sources fixes (membre).....	H. Whaley

PROGRAMME CANADA/JAPON DE LIQUÉFACTION DU

CHARBON (Coordonnateur canadien).....	D.A. Reeve
Groupe de travail (membre).....	M. Ikura

SWEDEN/CANADA MEMORANDUM OF UNDERSTANDING ON ENERGY CONSERVATION TECHNOLOGY

Coordination du chauffage urbain.....	M. Wiggin
---------------------------------------	-----------

UNITED NATIONS INFOTERRA INTERNATIONAL DIRECTORY OF SOURCES

(membre expert en questions environnementales).....	R. Prokopuk
---	-------------

US/CANADA INTERAGENCY WOOD COMBUSTION

Groupe de recherche (membre).....	A.C.S. Hayden
-----------------------------------	---------------

US/CANADA MEMORANDUM OF UNDERSTANDING FOR COOPERATION ON
RESEARCH AND DEVELOPMENT IN TAR SANDS (OIL SANDS) AND/
HEAVY OIL

Comité exécutif (président canadien)..... B.I. Parsons*
(conseiller)..... D.K. Faurschou

WOOD HEATING ALLIANCE

Comité technique (membre)..... A.C.S. Hayden
Mise à l'essai des émissions (membre)..... R.W. Braaten

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS

Comité général de la division de la lutte contre la
pollution atmosphérique (membre)..... H. Whaley
Comité de recherche sur la technologie de la combus-
tion et des combustibles (membre)..... G.K. Lee
Comité de recherche sur la corrosion et sur les
dépôts provenant des gaz de combustion (membre)..... G.K. Lee
Comité des distinctions et des prix, examen des
mémoires, division des combustibles (membre)..... H. Whaley
Division de la lutte contre la pollution atmosphérique,
Comité d'examen des mémoires (membre)..... H. Whaley
Comité d'organisation de l'American Power Conference
(membre)..... H. Whaley
Comité du prix Percy Nicholls (membre)..... G.K. Lee

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)

Comité D-2 Produits du pétrole et lubrifiants (membre).. R.J. Lafleur
Comité D-5 Secrétaire du comité des membres..... L. Janke
Comité D-5 Conseil exécutif (membre)..... L. Janke
Comité D-5 (membre)..... M.D. Farrell
Comité D-5 Charbon, coke, combustibles gazeux (membre
général)..... R. Prokopuk
Comité D-32 Catalyse (membres)..... R. Prokopuk
..... C. Fairbridge
..... S.H. Ng
Comité D-34 Élimination des déchets (membre)..... E.J. Anthony
Comité D-38 Utilisation des matériaux de rebut (membre). E.J. Anthony
Comité D-22 Surveillance et évaluation environnementales
(membre)..... R. Prokopuk
Sous-comité D-5-07 Propriétés physiques du charbon
(membre)..... T.A. Lloyd
Sous-comité D-5-22 Essais physiques du coke (membre).... T.A. Lloyd

*Remplacé par D.A. Reeve, 02/01/86

Sous-comité D-5-28 Analyse pétrographique du charbon
 (membres)..... B.N. Nandi
 J.C. Jorgensen
 Rendement thermodynamique des appareils brûlant des
 combustibles solides..... R.W. Braaten

NATIONAL ENGINEERING FOUNDATION

Comité d'organisation de la Conférence "Combustibles de
 demain" (membre)..... G.K. Lee
 Comité d'organisation de la Conférence sur l'encrasse-
 ment et la scorification dus aux impuretés dans les
 combustibles (membre)..... G.K. Lee

UNITED STATES OF AMERICA FOREST PRODUCTS RESEARCH

Comité de révision éditoriale de la Société (membre).... D.P.C. Fung

UNITED STATES DEPARTMENT OF ENERGY

CLM-Comité des normes et des pratiques (membre)..... H. Whaley
 CLM-Sous-comité de la combustion (membre)..... H. Whaley

CANADA - GOUVERNEMENT FÉDÉRAL

COMITÉ ASSOCIÉ DU CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES SUR LES CRITÈRES SCIENTIFIQUES RELATIFS À LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT

Comité sur les émissions provenant des appareils à
 combustion résidentiels (président)..... A.C.S. Hayden

COMITÉ INTERMINISTÉRIELS

Comité de recherche et développement sur l'énergie des
 bâtiments (membres)..... A.C.S. Hayden
 Comité sur la recherche relativement à la qualité de
 l'air intérieur (membre)..... A.C.S. Hayden
 Comité sur les combustibles et les lubrifiants
 (membre)..... M.F. Wilson
 S.W. Lee
 Plomb dans l'essence (membre)..... A.C.S. Hayden
 Comité sur les combustibles (membre)..... F.D. Friedrich
 Comité de gestion pour l'hydrocraquage CANMET
 (président)..... J.M. Denis
 Comité sur les dispositifs de remise à neuf et sur les
 additifs (membre)..... A.C.S. Hayden
 Groupe de travail sur l'estimation de la hauteur des
 cheminées (membres)..... H. Whaley
 Comité sur les combustibles liquides destinés aux
 industries du transport (membre)..... A.C.S. Hayden

ÉNERGIE, MINES ET RESSOURCES CANADA

Fonds de recherche Alberta/Canada sur les ressources
 énergétiques; sous-programme de R&D sur la récupéra-
 tion des chaleurs perdues (membre)..... M. Wiggin

Entente Canada/Nouveau-Brunswick sur la combustion du charbon et du schiste bitumineux, - Comité technique (président).....	F.D. Friedrich
Entente Canada/Saskatchewan sur les huiles lourdes/ combustibles fossiles, Comité de direction, (membre).....	B.I. Parsons*
(conseiller).....	D.K. Faurschou
Comité consultatif technique (membre).....	M.F. Wilson
Entente, Canada/Nova Scotia Power Corporation relativement à l'installation d'essai en lit fluidisé de Point Tupper, N.-É. Comité de direction (membre).....	F.D. Friedrich
Hydrocraquage CANMET	
Comité de liaison (président).....	J.M. Denis
Comité des brevets et publications (membre).....	J.M. Denis
Coordination des brevets (représentant).....	D.J. Patmore
Comité de recherche et développement (membres).....	J.M. Denis
.....	D.J. Patmore
Comité de modélisation et de simulation des réacteurs (membres).....	T.J. de Bruijn
.....	D.D.S. Liu
Comité des politiques sur le cotraitement CANMET (membre).....	J.F. Kelly
ENVIRONNEMENT CANADA	
Comité consultatif environnemental sur la technologie de la combustion en lit fluidisé (membre).....	E.J. Anthony
OFFICES DES NORMES GÉNÉRALES DU CANADA	
Comité 3-GP, Sous-comité des méthodes d'essai du pétrole (membre).....	M.F. Wilson
Comité sur les combustibles de distillats intermédiaires (membre).....	A.C.S. Hayden
Sous-comité sur les combustibles de chauffage (président).....	A.C.S. Hayden
Comité sur l'essence et les combustibles de rechange pour les automobiles (membre).....	A.C.S. Hayden
Comité sur les produits pétroliers (membre).....	R.J. Lafleur
Comité sur les méthodes d'essai (membre).....	R.J. Lafleur
Comité sur l'identification des cylindres de gaz médicaux, les oléducs et les soupapes de vidange (membre).....	L.P. Mysak
Comité sur les manomètres (membre).....	L.P. Mysak

*Remplacé par D.A. Reeve, 02/01/86

CANADA - COMITÉS DIVERS

AOSTRA/INDUSTRIE/EMR

Étude de la possibilité de transport des huiles lourdes dans les oléoducs (membre).....	A.E. George
Comité de gestion du centre de démonstration des sables pétrolifères (membre).....	D.K. Faurschou
Étude sélective de valorisation (membre).....	J.M. Denis
Étude de l'utilisation des résidus des installations de valorisation - Comité de gestion (membre).....	F.D. Friedrich

ASSOCIATION CANADIENNE DE L'ÉLECTRICITÉ

Groupe d'experts conseils sur le contrôle des émissions.	G.K. Lee
Projet sur la diffusion des caractéristiques des déchets de la combustion en lit fluidisé à la pression atmosphérique (conseiller technique).....	E.J. Anthony
Projet de balayeurs de flamme pour la surveillance de la combustion du charbon (conseiller technique).....	P.M.J. Hughes

ASSOCIATION CANADIENNE DE NORMALISATION

Comité sur les système de chauffage à l'huile (membre)..	A.C.S. Hayden
Sous-comité sur les registres des cheminées (membre)....	A.C.S. Hayden
Lutte contre la pollution atmosphérique (direction)....	H. Whaley
Performance des incinérateurs (membre).....	F.D. Friedrich
Comité permanent sur la sécurité de la combustion.....	A.C.S. Hayden
Appareils de combustion à l'huile (membre).....	A.C.S. Hayden
Modification des brûleurs à l'huile (membre).....	R.W. Braaten
Échantillonnage et mesures des émission (président)....	H. Whaley
(membre).....	R. Prokopuk
Émissions et efficacité des appareils brûlant des combustibles solides (membre).....	R.W. Braaten
Comité sur l'évaluation énergétique des maisons (membre)	A.C.S. Hayden
Sous-Comité sur les techniques analytiques pour les maisons d'habitation (membre).....	A.C.S. Hayden
Échantillonnage et mesure des émissions (président)....	H. Whaley
(membre).....	R. Prokopuk
Groupe de travail sur le contrôle de la ventilation dans les maisons d'habitation (membre).....	A.C.S. Hayden
Code d'installation des appareils brûlant des combustible liquides (membre).....	R.W. Braaten
Comité sur les appareils chauffés au bois (membre).....	R.W. Braaten
Comité sur les appareils de chauffage des espaces utilisant le bois comme combustible (membre).....	A.C.S. Hayden
Comité sur l'évaluation énergétique des maisons (membres).....	A.C.S. Hayden
Comité sur les cheminées et les foyers en maçonnerie (membre).....	A.C.S. Hayden
Comité directeur de gestion sur les systèmes d'événets (membre).....	A.C.S. Hayden

ASSOCIATION CANADIENNE DE RECHERCHE SUR LA CARBONISATION	
Bureau de direction (membre).....	D.A. Reeve
(secrétaire).....	J.T. Price
Comité technique (membre).....	J.F. Gransden
(secrétaire).....	A.T. Lloyd
ASSOCIATION CANADIENNE DES CONSTRUCTEURS DE MAISONS D'HABITATION	
Groupe de travail sur les systèmes futurs de climatisation des espaces (membre).....	A.C.S. Hayden
Comité sur le contrôle de la ventilation et la récupération de la chaleur (membre).....	A.C.S. Hayden
Comité sur les exigences techniques R2000 (membre).....	A.C.S. Hayden
Comité de recherche technique (membres).....	A.C.S. Hayden
.....	F. Preto
ASSOCIATION CANADIENNE DU GAZ	
Comité des normes (membre).....	G.K. Lee
Efficacité saisonnière des appareils chauffés au gaz....	A.C.S. Hayden
Brûleurs à gaz industriels et commerciaux.....	F. Preto
Chaudières compactes industrielles et commerciales utilisant du gaz comme combustible.....	F. Preto
ASSOCIATION D'HABITATION ET D'AMÉNAGEMENT URBAIN DU CANADA	
Exigences futures relatives à la climatisation des espaces (président).....	A.C.S. Hayden
Contrôle de la ventilation et récupération de la chaleur (membre).....	A.C.S. Hayden
Comité de recherche scientifique (membre).....	A.C.S. Hayden
COMITÉ NATIONAL DE COORDINATION DES POMPES À CHALEUR (président).....	
	M. Wiggin
COMITÉ NATIONAL SUR LA CONVERSION DU CHARBON	
Comité de direction (membre).....	M. Ikura
GROUPE ATLANTIQUE POUR LA RECHERCHE ET LES MATÉRIAUX INDUSTRIELS (représentant EMR).....	
	M. Ikura
GROUPE CANADIEN DE PÉTROGRAPHES DU CHARBON (membre).....	
(secrétaire).....	J.G. Jorgensen B.N. Nandi
GROUPE DE TRAVAIL SUR LES MÉLANGES CHARBON-LIQUIDES DE L'ATLANTIQUE (membre).....	
	H. Whaley
HYDROCARBON RESEARCH CENTRE - UNIVERSITÉ D'ALBERTA	
Bureau de direction (membre).....	B.I. Parsons
INSTITUT CANADIEN DE L'ÉNERGIE (directeur).....	
Succursale d'Ottawa (trésorier).....	F.D. Friedrich E.J. Anthony
Comité exécutif de la succursale d'Ottawa (membre).....	S.W. Lee

INSTITUT DE CHIMIE DU CANADA

Division de la catalyse (secrétaire-trésorier)..... J.F. Kriz
 Comité de direction de la section Hull-Ottawa
 (membre d'office)..... J. Monnier

LABORATOIRES DES ASSUREURS DU CANADA/
ASSOCIATION CANADIENNE DE NORMALISATION

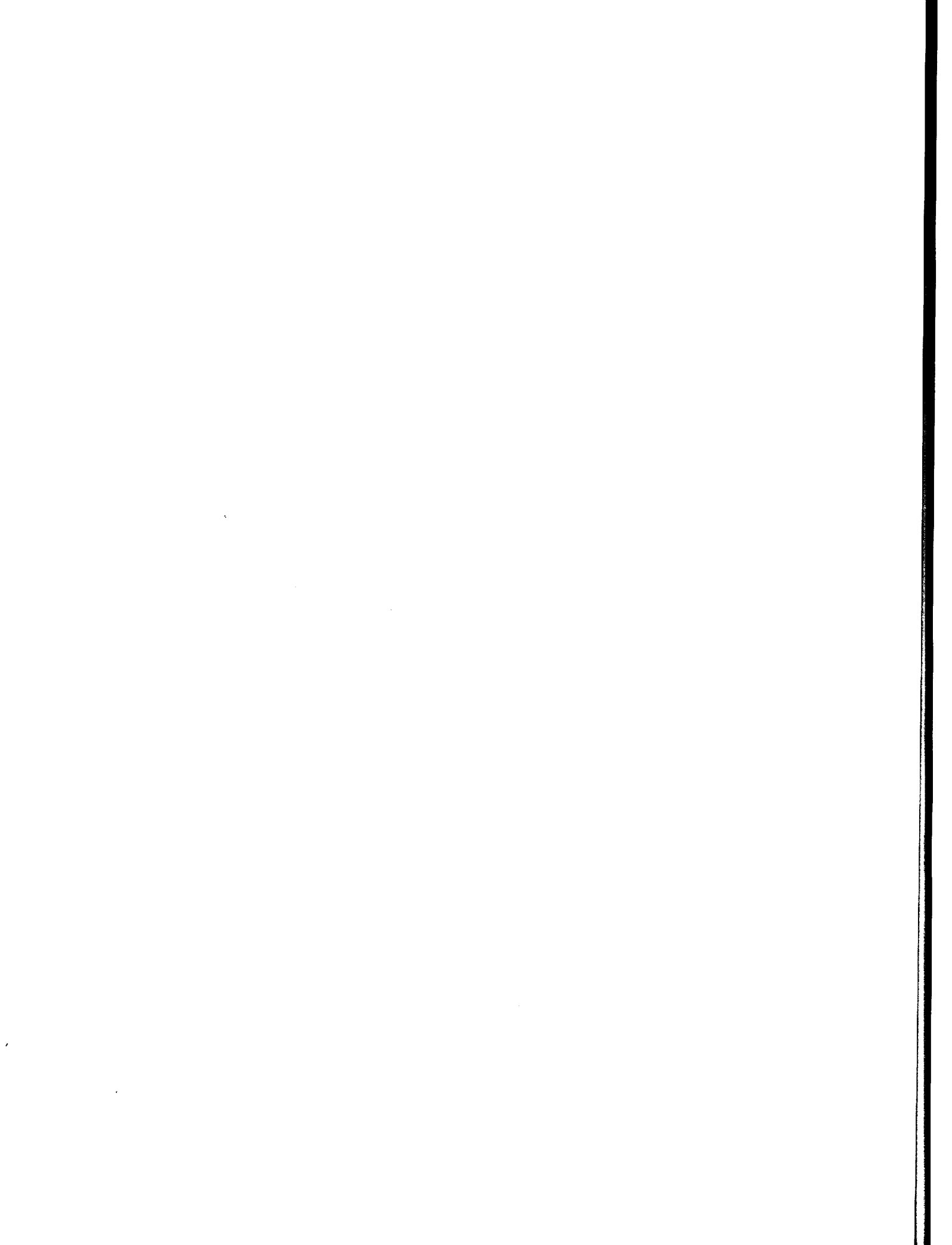
Comité conjoint sur les appareils brûlant du bois
 (membre)..... A.C.S. Hayden

SOCIÉTÉ CANADIENNE DE GÉNIE CHIMIQUE

Comité de direction de la section Ottawa-Hull
 (président)..... M.I. Ikura
 (vice-président)..... J.D. Chase
 (secrétaire)..... J. Monnier
 (membre)..... V. Allenger
 Sous-comité permanent du programme des conférences
 Section locale (représentant)..... J.F. Kriz

ANNEXE D

CONTRATS, ENTENTES DE RECHERCHE ET TRAVAUX
IMPLIQUANT LA RÉCUPÉRATION DES COÛTS



CONTRATS

<u>Titre du contrat</u>	<u>Entrepreneur</u>	<u>Autorité scientifique</u>	<u>État d'avancement</u>
Compositional analysis of hydro-treated middle distillates from synthetic crudes by mass spectrometry	Pétro-Canada Inc.	M. Wilson	En cours
The impact of nitrogen compounds on the processing of synthetic gas oil	Pétro-Canada Inc.	J. Monnier	Complété
Characterization of virgin and hydrogenated liquids from spouted bed pyrolysis of Canadian coals	Université de Colombie-Britannique	M. Skubnik	En cours
Study of hydrodesulphurization reactions on thin film cobalt molybdenum catalyst surfaces	Université Western Ontario	J. Brown	Complété
Development of rapid GC/MS method using a Finnigan 3400 GC/MS instrument for type characterization of hydrocarbons	Zenon Environmental Inc.	R. Lafleur	En cours
Analyses of synthetic crude middle distillate fractions by C-13 NMR	Université Carleton	M. Wilson	En cours
Préparation de nouveaux catalyseurs à base de métaux supportés sur ZSM-5 pour la désoxygénation de composés organiques	Université Laval	J. Monnier	En cours
Hydrogenation and its effects on fluid catalytic cracking unit feedstocks	Pétro-Canada Inc.	S. Ng	Complété
Treatment of pitch with methanol	Sandwell Beak Research Group	D. Fung	Complété
Software development for automated R&D system in distillate upgrading	Sharon Professional Services	C. Fairbridge	Complété
Role of catalyst in heteroatom removal during hydroprocessing of model compounds	Université d'Alberta	C. Fairbridge	Complété

<u>Titre du contrat</u>	<u>Entrepreneur</u>	<u>Autorité scientifique</u>	<u>État d'avancement</u>
Literature review on pitch utilization and technical proposal for catalytic pitch conversion system	Hatch Associates Ltd.	S. Ng	Complété
Valorisation des résidus d'huiles lourdes par pyrolyse sous vide	Université de Sherbrooke	J. Monnier	Complété
Upgrading of synthetic crude distilled with commercial hydrotreating catalysts	Stearns Catalytic Ltd.	M. Sekhar	En cours
Primary thermal upgrading of residua to transportation fuels	Pétro-Canada Inc.	D. Fung	En cours
Dearomatization of synthetic crude	Université d'Ottawa	J. Kriz	En cours
Development of metal cluster catalyst for conversion of middle distillate fractions of synthetic fuels	Université de Toronto	M. Wilson	En cours
The degradation study of metals-tolerant fluid catalytic cracking catalyst by molecular probes	Pétro-Canada Inc.	S. Ng	En cours
Preparation and catalytic activity of supported group V B and VI B metal clusters	Université de Calgary	C. Fairbridge	En cours
Experimental evaluation of catalyst deactivation caused by asphaltene adsorption	New Grade Energy Inc.	M. Sekhar	En voie de négociation
Characterization of tin catalysts by Mossbauer spectroscopy	Université Concordia	J. Monnier	Complété
Catalytic hydrocracking of heavy oils in a layered fixed bed	New Grade Energy Inc.	J. Kriz	En voie de négociation
Development and evaluation of catalysts for hydrogenation of raw Cold Lake pitch	Guelph Chemical Laboratories Ltd.	M. Ternan	En cours
The separation of saturates and aromatics from syncrude middle distillate	Pétro-Canada Inc.	S. Coulombe	En cours

Titre du contrat	Entrepreneur	Autorité scientifique	État d'avancement
The compositional study of nitrogen and oxygen compounds in products of heavy oil primary and secondary upgrading processes	Pétro-Canada Inc.	S. Coulombe	Complété
Reverse osmosis separation of model compounds in heptane and toluene solutions	Zenon Environmental Inc.	B. Farnand	En cours
Selective identification of olefins and paraffins in middle distillates of synthetic crude oils	Pétro-Canada Inc.	S. Coulombe	En cours
The investigation of the supercritical extraction of sulphurous and nitrogenous components from synthetic crudes	Technitrol Canada Ltd.	H. Sawatzky	Complété
Analytical methods development and characterization requirements for projects on resource characterization	Alberta Research Council	R. Lafleur	En cours
A study into the separation of nitrogenous materials from naphtha fractions	The Cambrian engineering Group Ltd.	G. Jean	En cours
Treatment of synthetic crudes with metal chlorides and metal carbonyls	Pétro-Canada Inc.	H. Sawatzky	Complété
Segregation of problematic components in synthetic hydrocarbon fuel fraction using membrane separation technologies such as reverse osmosis	Memtek Corporation	B. Farnand	Arrêté
Adsorption of nitrogen compounds	Université Laval	G. Jean	En cours
Exploratory investigation of low pressure rotating dynamic membrane process for treating bitumen/water/mineral emulsions	SNC Inc.	B. Farnand	Complété
Quality and applications of asphalt derived from upgraded heavy crude	Esso Petroleum Canada	H. Sawatzky	En cours

Titre du contrat	Entrepreneur	Autorité scientifique	État d'avancement
Selective extraction on nitrogen constituents from fluid catalytic cracking feedstocks	Pétro-Canada Inc.	H. Sawatzky	En cours
Processability and reactivity of heavy ends	Pétro-Canada Inc.		En cours
Membrane processing of oil field produced water for enhanced oil recovery (EOR) steam generation	Zenon Environmental Inc.	B. Farnand	En cours
The effect of nitrogenous concentrates from synthetic crude on asphalt blends	Pétro-Canada Inc.	H. Sawatzky	Complété
Detailed study of the influence of experimental conditions on retention time in size exclusion chromatography of bitumens/heavy oils/asphaltenes	RFP	S. Coulombe	En voie de négociation
Separation of sulphurous components in synthetic crude fraction	Geotechnical Resources Ltd.	P. Chantal	En cours
Separation and characterization of surfactants present in emulsions in enhanced recovery process	C.A. Shook Consulting Ltd.	H. Sawatzky S. Coulombe	En voie de négociation
Reverse osmosis separation of methanol from ethers and unreacted olefins	Zenon Environmental Inc.	B. Farnand	En voie de négociation
A techno-economic evaluation of conventional, synthetic and oxygenated gasoline blending components	Pétro-Canada Inc.	H. Sawatzky	En cours
Development of a process for treating oil-water-mineral emulsions from in-situ recovery operations	Zenon Environmental Inc.	H. Sawatzky	En cours
Processing studies of bitumens/heavy oils produced by recovery methods of diverse nature	Saskatchewan Research Council	H. Sawatzky	En voie de négociation

Titre du contrat	Entrepreneur	Autorité scientifique	État d'avancement
Gaz de synthèse/essence synthétique	Centre de Recherche Industrielle du Québec	G. Jean	Complété
Conversion du méthane en essence automobile par réaction d'une cathode creuse	Université du Québec à Chicoutimi	V. Allenger	Complété
Technical and economic assessment of producing distillate fuels via an electricity based acetylene process - Phase II	SNC Inc.	D. Fung	Complété
Direct production of gasoline range hydrocarbons from synthesis gas in a dual bed reactor system	Université de Saskatchewan	S. Ng	Complété
Direct partial oxidation of methane to methanol over designed heteropoly catalysts	Université de Waterloo	J. Brown	En cours
Conversion of methane over selected solid catalysts	Péto-Canada Inc.	V. Allenger	En cours
Product optimization of the direct conversion process of natural gas to methanol by controlled oxidation	Université du Manitoba	D. Fung	En cours
Development and characterization of selected synthesis catalysts	Université de la Saskatchewan	J. Galuszka	Complété
Direct catalytic conversion of natural gas to higher hydrocarbons	British-Columbia Research Council	J. Galuszka	Terminé
Project Gasolsyn	Université Concordia	G. Jean	En cours
Investigation of process conditions for the synthesis of liquid distillates from light olefins and methanol	Péto-Canada Inc.	B. Farnand	En cours

Titre du contrat	Entrepreneur	Autorité scientifique	État d'avancement
Thermally coupled pressure swing adsorption for natural gas conversion to liquid fuels	Highquest Engineering Inc.	D. Liu	En cours
Conversion of methane into methanol using methanotrophs	Gemini Biochemical Research Ltd.	D. Fung	En cours
Catalytic conversion of natural gas to hydrocarbons	FE au CNR	F. Ng	Complété
Methane conversion using a hollow cathode	Université du Québec	G. Jean	En voie de négociation
Gasification of oil sands coke	Université de la Colombie-Britannique	D. Fung	Complété
Conversion of coal rejects to liquid fuel via indirect liquefaction	Westar Mining Ltd.	E. Furimsky	Complété
Gasification reactivities of ultrasonically treated coal rejects	Université Carleton	B. Nandi	Complété
Upgrading of Nova Scotia oil shales for potential uses	Université technique de Nouvelle-Écosse	L. Janke	Complété
Évaluation of processing options for the oil shales of Ontario	Watts, Griffis and McOuat Ltd.	M. Skubnik	Complété
Modification of integrated oil shale retort system	Conseil de la recherche et de la productivité, N.-B.	E. Furimsky	Complété
Hot gas clean up of gasification products	Université de la Colombie-Britannique	A. Palmer	En cours
Entrained gasification of Syncrude coke	Texaco Inc.	E. Furimsky	Complété
Gasification of Canadian anthracite coal in fluidized bed reactor	Université de la Colombie-Britannique	D. Fung	En cours

Titre du contrat	Entrepreneur	Autorité scientifique	État d'avancement
Preparation of oil sand coke-water slurry for entrained bed gasifier	Université Carleton	A. Palmer	En cours
Process evaluation of an integrated retorting co-combustion system	Monenco Consultants Ltd.	E. Furimsky	En cours
Pyrolysis of New Brunswick oil shale and coal in fluidized bed reactor	Conseil de la recherche et de la productivité	A. Palmer	En voie de négociation
Hydrotreating of liquids derived from New Brunswick oil shale deposits	RFP	M. Sekhar	En voie de négociation
Wet oxidation from in-situ oil recovery - Phase I	Ontario Research Foundation	D. Faurichou	Complété
Steam injection experiments in a scaled physical model	Université de l'Alberta	D. Faurichou	Complété
Numerical simulation of steam injection in bitumen and heavy oil reservoirs: Phase I - Development of methodology for a 2-dimension dynamic grid simulator	Université de Toronto	D. Faurichou	Complété
Influence of the reservoir matrix on the mechanism and kinetics of the in-situ combustion process for heavy oil recovery	Gulf Canada Ltd.	D. Faurichou	Complété
The use of surfactant waterflooding as an enhanced recovery process for heavy oils	Gulf Canada Ltd.	D. Faurichou	Complété
Evaluation of steam additives and clay stabilizers for enhanced heavy oil recovery process	Gulf Canada Ltd.	A. George	En cours
Impact of drilling and completion fluids on the productivity of heavy oil recovery processes	Gulf Canada Ltd.	D. Faurichou	En cours

Titre du contrat	Entrepreneur	Autorité scientifique	État d'avancement
Steam injection experiments in scaled physical models for simulating marginal reservoirs	Université de l'Alberta	A. George	En cours
Remote monitoring of frontal movements - EMR contribution	AOSTRA	D. Faurschou	En voie de négociation
Fuel options for enhanced oil production	L.A. Smith & Assoc.	D. Faurschou	Complété
Numerical simulation of steam injection in bitumen and heavy oil reservoirs: Phase II - Development of methodology for a 3-dimension dynamic grid simulator	Université de Toronto	D. Faurschou	En voie de négociation
Steam recovery processes with addition of non-condensable gases - A mechanistic study	Geotechnical Resources Ltd.	D. Faurschou	En voie de négociation
UMATAC process demonstration (AOSTRA-Industry demonstration - EMR contribution)	AOSTRA	D. Faurschou	En voie de négociation
Residence time distribution studies for scale-up of the CANMET hydrocracking process-Phase II	Université de Waterloo	T. de Bruijn	En cours
Continuation de l'étude sur la nature du coke provenant de charbons de rang peu élevé et des huiles lourdes	Université de Sherbrooke	J.A. MacPhee	Complété
Kinetic studies of coke formation in hydrocarbon fraction of different bitumens under various conditions - Phase II	Université d'Ottawa	B. Nandi	Complété
High temperature EPR studies of the thermolysis of heavy oil and its components	Université de Guelph	F. Ng	En cours
Biological methods of upgrading of bitumen, heavy oil and residue	Université de Waterloo	F. Ng	En cours

Titre du contrat	Entrepreneur	Autorité scientifique	État d'avancement
Preliminary feasibility study of a rapid pyrolysis process (Ultrapyrolysis) to produce ethylene, valuable chemical intermediates or high quality gas from CANMET hydrocracker bottoms and typical CANMET hydrocracker feedstock	Ensyn Engineering Assoc. Inc.	P. Sears	En cours
Kinetic studies of coke formation in hydrocarbon fractions of different bitumens under various conditions, Phase III	Université d'Ottawa	B. Nandi	En cours
Dual energy gamma-ray densitometer	Énergie atomique du Canada Ltée	D. Liu	En voie de négociation
Investigation of the use of spherical agglomeration in the beneficiation of low rank Canadian coals as an integral part of direct liquefaction process	SNC Inc.	R. Mikula	Complété
A study of the liquefaction of Nova Scotia coals - Phase VI	N.S. Research Foundation Corp.	P. Rahimi	Complété
Continuation of the evaluation of Hat Creek coal for coal liquefaction	B.C. Research council	S. Fouda	Complété
Techno-economic comparison of the Sandwell Centrax solid-liquid separation process with the Kerr McGee critical solvent deashing process as part of an integrated two-stage liquefaction process	The Mitre Corporation	J. Kelly/ M. Ikura	En cours
Characterization of solid residue from coal liquefaction processes	Université de Regina	W. Dawson	Complété
Liquefaction studies of Nova Scotia coals - Phase VII	N.S. Research Foundation Corp.	P. Rahimi	En cours

<u>Titre du contrat</u>	<u>Entrepreneur</u>	<u>Autorité scientifique</u>	<u>État d'avancement</u>
Hydropyrolysis of Eastern Canadian coals	Ontario Research Foundation	M. Ikura	En cours
Critical evaluation of the hardware development for the Sandwell Centrax process	Université McMaster	M. Ikura	Complété
Evaluation of the Sandwell Centrex process for the separation of solids and recovery of liquid products from ten different slurry samples	Sandwell Beak Research Group	S. Fouda	Complété
Investigation of the use of spherical agglomeration in the beneficiation of low rank Canadian coals as an integrated part of CANMET coprocessing process	SNC Inc.	M. Ikura	En cours
Techno-economic study of CANMET coprocessing technology	Partec Lavalin Inc.	M. Ikura/ J. Kelly	En cours
Evaluation of atmospheric flash pyrolysis of coprocessing residues	Université de Waterloo	S. Fouda	En cours
To develop, design, construct and install a pilot plant electronic instrumentation system, Phase I	Monenco Consultants Ltd.	J. Chase	En voie de négociation
To develop, design, construct and install a pilot plant electronic instrumentation system, Phase II	RFP	J. Chase	En voie de négociation
Beneficiation of low rank Canadian coals with heavy residues - Phase II	Gulf Canada Ltd.	D. Fung	Complété
Ion microscope studies of the oxidation of coal on a microscope scale, Phase III - Study of coal surfaces by SIMS	Université Western Ontario	J.A. MacPhee	Complété
To carry out cage tests in the coke ovens at Algoma Steel Corporation Limited	Algoma Steel Corp. Ltd.	J. Gransden	Complété

<u>Titre du contrat</u>	<u>Entrepreneur</u>	<u>Autorité scientifique</u>	<u>État d'avancement</u>
Potassium vapour impregnation of metallurgical coals	Université McMaster	J. Price	En cours
Prediction of flow and temperature conditions in the CCRL drop furnace	Université d'Ottawa	P.M.J. Hughes	Complété
Performance prediction of the CCRL tunnel furnace of coal combustion	Imperial College of Science & Technology	H. Whaley	Complété
Scanning and transmission electron microscope studies of macerals and pore structure in coals of different rank	Ontario Research Foundation	K. Thambimuthu	Complété
Correlation of mineral, maceral and petrophysical characteristics of coal to beneficiation technology	Atlantic Coal Institute	C. Adams	En cours
Design and construction and commissioning of an apparatus for determination of sintering characteristics of coal ashes	PTL Research Ltd.	K. Thambimuthu	En cours
Evaluation of combustion options for anthracite utilization	Gulf Canada Ltd.	J. Wong	Complété
Mineral matter spatial distribution in coal as related to the suitability of micronizing techniques in coal combustion	Atlantic Coal Institute	J.A. MacPhee	Complété
Continued study on the characterization of coals using photoacoustic infrared Fourier transform spectroscopy and chemical transformation and derivation	Université St. Francis	J.A. MacPhee	En cours
Develop a simulation model of the CFB Summerside fluidized bed combustor (FBC) steam heating plant	Université Queen's	E.J. Anthony	Complété

Titre du contrat	Entrepreneur	Autorité scientifique	État d'avancement
Combustion testing of ceramic coal-water fuel (CWF) atomizers in unit No. 1, Chatham, N.-B. generating station	Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick	H. Whaley	En cours
Testing ceramic nozzles at Chatham, N.-B. generating station	FE à CNR	C. Adams	Complété
Combustion tests of dense coal CWF in a small tunnel furnace	Université technique de la Nouvelle-Écosse	K. Thambimuthu	En cours
Coal water fuel conversion and combustion testing in an industrial iron ore pelletizing furnace	Iron Ore Company of Canada	K. Thambimuthu	En cours
To monitor performance testing for low nitrogen and sulphur oxides retrofit burners at Canadian Forces Base, Gagetown New-Brunswick	G.A. Robb Associates	G.K. Lee	Complété
Stage combustion parameters for Atlantic coals	Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick	G.K. Lee	En cours
Trace constituents program	FE à Environnement Canada	C. Adams	Complété
IEA Coal combustion science, Annex II	ECN, Hollande	H. Whaley	En cours
Demonstration for in-furnace reduction of SO _x and NO _x in tangential-fired boilers	Association canadienne d'électricité	G.K. Lee	En cours
Study to investigate furnace system design options to improve operational efficiency of residential gas furnaces, Phase IV, Plastic heat exchanger	Consumers Gas Co.	A.C.S. Hayden	Complété

Titre du contrat	Entrepreneur	Autorité scientifique	État d'avancement
Development of a high efficiency oil-fired warm air furnace and domestic water heater	Clare Brothers Ltd.	A.C.S. Hayden	En cours
To update, produce and publish combustion handbook for Canadian fuels	Institut Canadien de l'énergie	A.C.S. Hayden	Complété
Study proposal for ENERSOLVE demonstration project	Neill and Gunter Ltd.	A.C.S. Hayden	Complété
Pre-engineering assessment of ENERSOLVE demonstration project in a foundry	Hatch Associates Ltd.	A.C.S. Hayden	Complété
Pre-engineering assessment of ENERSOLVE demonstration project - IPSCO	Keen Engineering Co. Ltd.	A.C.S. Hayden	Complété
Pre-engineering assessment of ENERSOLVE demonstration project	SNC Inc.	A.C.S. Hayden	Complété
A retrofit package for gas-fired furnaces, Phase III	Clare Brothers Ltd.	A.C.S. Hayden	Complété
Evaluation of the potential for the application of flue gas condensing systems to industrial boilers	Kent Engineering Ltd.	A.C.S. Hayden	Complété
Evaluation of the potential for the application of flue gas condensing system to industrial boilers	SNC Inc.	A.C.S. Hayden	Complété
Development of method suitable for petroleum refinery use to determine aromatics in heating oils and diesel fuels	Chemex Labs Alberta (1984) Ltd.	S.W. Lee	En cours
Development of gas-fired domestic water heater	Eneroil Research Ltd.	F. Preto	En cours
Prototyping and testing the retrofit of residential gas-fired furnaces with induced draft fans	The Conserver Group Inc.	F. Preto	En cours

Titre du contrat	Entrepreneur	Autorité scientifique	État d'avancement
Development of vertical heat exchanges for ground source heat pumps	CNR/Division de la recherche sur le bâtiment	M. Wiggin	En cours
Development of design data for mixed, non-azeotropic refrigerants	Centre de recherche industrielle du Québec	M. Wiggin	En cours
Development of heat pump controls and design data for industrial high temperature heat pumps	CNR/Division du génie mécanique	M. Wiggin	En cours
Realistic potential of district heating in Canada	Monenco Consultants Ltd.	M. Wiggings	Complété
Comparative analysis of hot water and steam for district heating distribution systems	RFP	M. Wiggin	En voie de négociation
Technical feasibility study for a steam generating heat pump	J.H. Lock & Sons	M. Wiggin	Complété
Evaluation of a chemical heat pump for application in the petro-chemical industry	Stearns Catalytic Ltd.	M. Wiggin	En cours
Heat pump evaluation for heat recovery from sewage effluents and raw sewage	Boulianne, Dauphinois Desgagnés Assoc.	M. Wiggin	En voie de négociation
Evaluation of low-cost distribution system technology for Canada (pour le compte de l'EACL)	CDHC	M. Wiggin	Complété
Feasibility study for industrial ventilation air heat recovery using heat pumps	Enermodal Engineering	M. Wiggin	En cours
To evaluate and improve the accuracy and efficiency of emission ratings of central chunk wood fired warm air heating systems	Centre de recherche industrielle du Québec	R. Braaten	Complété

<u>Titre du contrat</u>	<u>Entrepreneur</u>	<u>Autorité scientifique</u>	<u>État d'avancement</u>
Measurement of burning rate of Suncor coke in a circulating fluidized bed combustor	Université technique de la Nouvelle-Écosse	E.J. Anthony	Terminé
Combustion, sulphur neutralization and vanadium balance tests with syncrude coke and Fort McMurray limestone in a pilot scale atmospheric recirculating fluidized bed combustor	Polymath Energy Consultants Ltd.	D. Desai	En cours
A program of pilot plant-scale R&D on bubbling bed atmospheric fluidized bed combustion	Université Queen's	E.J. Anthony	En cours
Gas sampling at Tupper AFBC facility	Université du Nouveau-Brunswick	E.J. Anthony	Complété
Engineering evaluation of fluidized bed boiler demonstration plant at CFB Summerside, P.E.I.	RFP	F. Friedrich	En voie de négociation
Coal-water fuel derating assessment for the front wall-fired oil design boiler No. 10 Maritime Electric Company, Charlottetown, P.E.I.	Babcock and Wilcox Canada Ltd.	H. Whaley	Complété
An assessment of potential coal-water slurry atomizers and burners	Ralph Grossman, Consultant	H. Whaley	En cours
Industrial scale testing of coal/water slurries in Canada Cement Lafarge's Richmond wet process cement kiln	Ciment Canada Lafarge Ltée	H. Whaley	En cours
Combustion and performance testing of coal/water fuel at the Chatham, N.-B. generating station	Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick	H. Whaley	Complété

CONVENTIONS DE RECHERCHE

Université	Titre	Fonds accordés (\$)	Agent de contrat
Colombie-Britannique	Coke texture and properties	12 000	J.T. Price
Colombie-Britannique	Heat transfer from circulating beds	10 000	E.J. Anthony
Sherbrooke	Asphaltènes: Structure et réactivité	12 000	M.A. Poirier
St. Francis Xavier	Detection/quantitation by photoacoustic FTIR spectroscopy of changes in oxygen functions of coals under mild thermolysis	10 000	J.M. MacPhee
Alberta	Optimized microprocessor control of heat pump/heat storage systems	10 000	A.C.S. Hayden
Alberta	Pressurized core sampler for oil sands and heavy oil formations	7 500	D. Faurschou
Queen's	Microwave induced metal hybride catalytic hydrogenation and hydrocracking of bitumen	12 000	J.F. Kriz
École Polytechnique	Stockage de l'hydrogène à l'aide d'hydrocarbures cycloparaffiniques	11 500	S. Coulombe
St. Mary's	Phase change salts for thermal storage	10 400	M. Wiggin

TRAVAUX À RECOUVREMENT DES COÛTS - (NON COURANTS)

<u>Travail No.</u>	<u>Compagnie/Projet</u>	<u>Coût (x 1 000 \$)</u>	<u>% de recouvrement</u>
024330	Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick Évaluation des combustibles pour la province du Nouveau-Brunswick	18	100 %
025401	Société de développement du Cap-Breton Combustion et évaluation du charbon CBCC Konkin Coal: Harbour Seam	52,2	67 %
025402	Quinsam Coal Ltd. Évaluation de la combustion et des propriétés de scori- fication et d'encrassement du charbon brut et lavé du gisement de charbon Quinsam, sur l'île de Vancouver, C.-B.	40,5	67 %

TRAVAUX À RECOUVREMENT DES COÛTS -
(COURANTS - COMPORTENT DES ÉCHANGES D'ANALYSES)

AMAX Coal Co.

Canadian Interlaboratory Round Robin

Commercial Testing and Engineering

Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick

Conseil national de la recherche - Laboratoire des combustibles et des lubrifiants

Environnement Canada - Centre de technologie des eaux usées

Fuels Engineering, de New-York

Laboratoires de normalisation

Ontario Ministry of Natural Resources - Pétrole

Ontario Ministry of Transportation

Bioshell Plants:

 Lac Mégantic, Qué

 Hearst, Ont

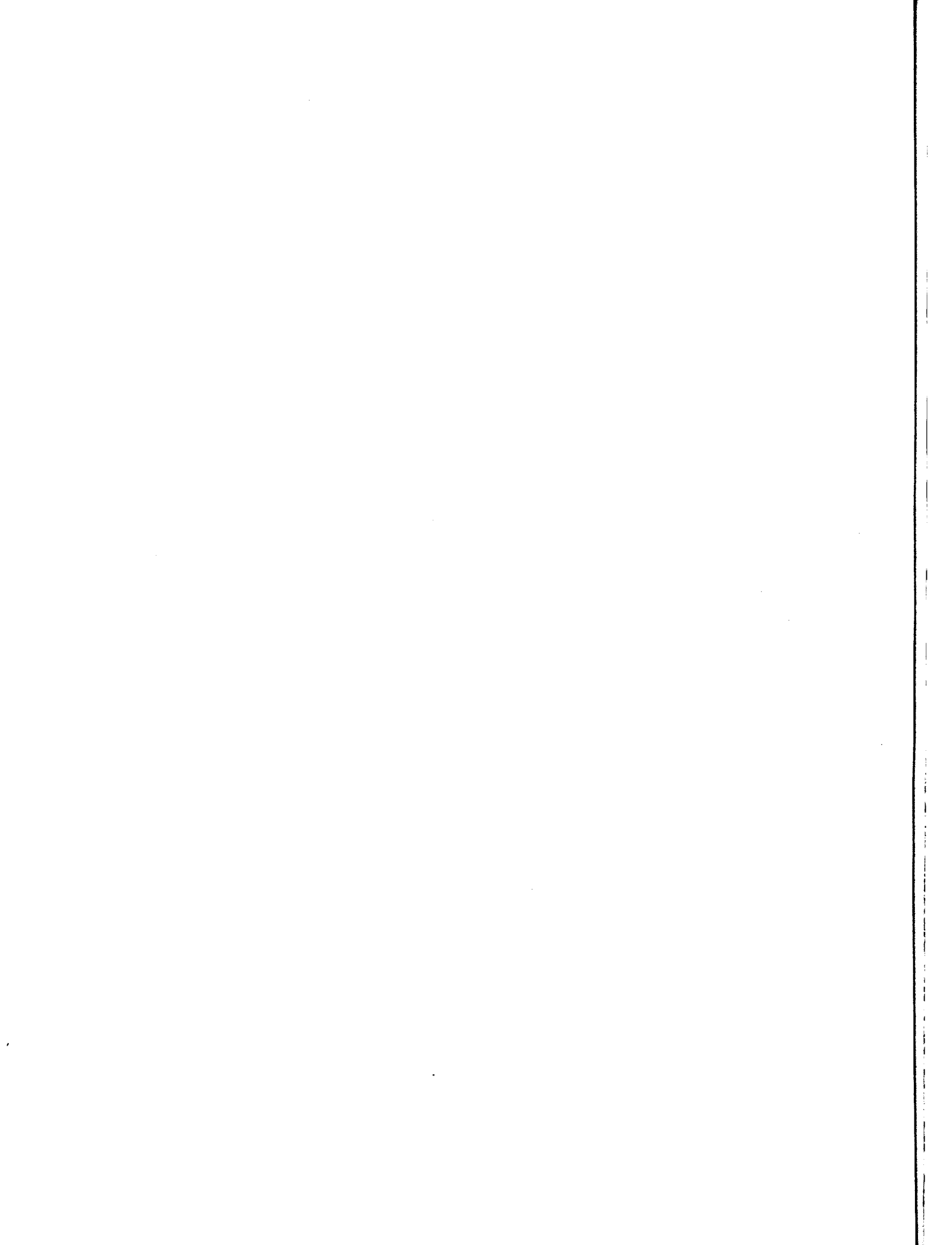
 Iroquois Falls

Autres (TPC, Université d'Ottawa, CCA, DVA, Compagnies privées)

Valeur totale = 66 000 \$

ANNEXE E

CONTACTS, RENCONTRES, VOYAGES SUR LE TERRAIN ET CONSULTATIONS CONJOINTES



CONTACTS, RÉUNIONS ET VOYAGES SUR LE TERRAIN

Les LRE ont poursuivi leur rôle de chef de file dans la recherche sur la technologie des combustibles fossiles, la conversion et la conservation de l'énergie. Comme organisme de recherche de premier plan, il leur est nécessaire de maintenir des contacts extérieurs avec d'autres organismes de recherche en vue du transfert de la technologie et de l'échange de renseignements ayant trait à leurs programmes de recherche. Dans cette optique, la première réunion d'étude des entrepreneurs CANMET sur la conversion du pétrole et du gaz s'est tenue à Toronto, les 20-22 novembre 1985. La réunion avait été organisée pour aider au transfert de la technologie et des idées produites dans le cadre du programme de contrats de R&D et pour constituer une tribune permettant des échanges entre le gouvernement, l'industrie, les organismes para-publics et la communauté universitaire intéressés dans les technologies nouvelles et émergentes ayant trait à la conversion du pétrole et du gaz. 158 délégués venant du Canada, des États-Unis, de la France et de la Finlande ont assisté à cette réunion. Il y a eu cinq sessions portant sur les sujets suivants: récupération du bitume et de l'huile lourde; traitement du bitume, de l'huile lourde et du schiste bitumineux; traitement des distillats; combustibles liquides provenant du gaz naturel; et combustion et utilisation des résidus de pétrole.

Les scientifiques des LRE ont participé activement à 46 conférences à travers le continent et dans d'autres parties du monde, ce qui a entraîné une dépense d'environ 63 000 \$. Au total ils ont présenté 89 mémoires techniques et publié 34 articles dans des revues scientifiques (voir l'annexe B) en plus d'avoir préparé 30 rapports confidentiels.

Au cours de 1985-1986, les LRE ont reçu la visite de personnel scientifique et technique venant de plusieurs parties du monde; ils ont aussi organisé plusieurs visites guidées de leurs installations.

Les ententes de recherche et les contrats accordés à l'industrie, aux consultants privés et aux universités ont continué à augmenter, ce qui a entraîné nécessairement une surveillance technique constante et des déplacements pour les membres du personnel. En plus des consultations ayant trait aux contrats énumérés à l'annexe D du présent rapport, un certain nombre de visites extérieures ont eu pour but d'étudier et d'évaluer de nouvelles propositions ou de dresser des plans préliminaires en vue des travaux contractuels de la prochaine année financière. La mise au point du programme, a forcé le personnel scientifique et technique des LRE à établir de nombreux contacts.

Les scientifiques des LRE ont individuellement de nombreuses consultations extérieures suite à leurs activités comme membres de divers comités techniques comme l'indique l'annexe C. Ils ont contribué de façon substantielle aux travaux des organismes de normalisation comme l'ISO, l'ACNOR et l'ASTM. Les comités de ces organismes comprennent des représentants des secteurs public et privé aussi bien que des institutions académiques.

Les LRE demeurent à l'avant-garde de la recherche énergétique et collaborent avec d'autres organismes par l'échange de renseignements et par le financement de programmes de recherches confiés à l'industrie privée et aux universités. Les dépenses encourues par les membres du personnel du Complexe Bells Corners, au cours de 417 voyages sur le terrain rendus nécessaires par ces activités, se sont élevées à près de 280 000 \$.

CONSULTATIONS CONJOINTES À L'ÉCHELON PROVINCIAL/FÉDÉRAL/INTERNATIONAL

CONSULTATIONS À L'ÉCHELON PROVINCIAL

Alberta Energy and Natural Resources
 Alberta Office of Coal Research and Technology
 Alberta Oil Sands Technology and Research Authority (AOSTRA)
 Alberta Research Council
 B.C. Hydro
 Centre de recherche industrielle du Québec
 Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick
 Conseil de la recherche et de la productivité du Nouveau-Brunswick
 Nova Scotia Mines and Energy
 Ontario Hydro, Toronto
 Ontario Research Foundation
 Ontario Ministry of Energy
 Ontario Ministry of Natural Resources
 Saskatchewan Commercial Affairs
 Saskatchewan Energy and Mines
 Saskatchewan Power Corporation
 Saskatchewan Research Council
 Technical University of Nova Scotia

CONSULTATIONS À L'ÉCHELON INDUSTRIEL

Alberta Energy Company, Calgary
 Alcan, Kingston
 Algoma Steel Corp.
 Association canadienne de l'électricité
 Association canadienne du gaz
 Association canadienne de recherche sur la carbonisation
 Babcock and Wilcox Canada, Cambridge, Ontario
 Bantrel Group
 B.C. Research, Vancouver
 Bomen Construction Company, Calgary
 B.P. Canada Inc., Calgary
 Canadian Boiler Society
 Canadian Occidental Petroleum Limited
 Canadian Utilities Ltd.
 CANSTAR Oil Sands Ltd., Calgary
 Canterra Energy Ltd.
 Catco, Montreal
 Corporation canadienne de liquéfaction du charbon
 Crows Nest Resources, Calgary
 Denison Mines, Vancouver
 Domtar
 Ensyn Engineering Associates, Ottawa
 Esso Resources, Calgary
 Foster Wheeler Canada
 Gemini Biochemical Research Ltd., Calgary

CONSULTATIONS À L'ÉCHELON INDUSTRIEL (suite)

Global Thermo Electric, Calgary
 G.T. Page Consulting Ltd.
 Gulf Canada Ltd.
 Haider Mirza Catalyst Services, Point Edward, Ontario
 Harrison Saturn Joint Venture (SMC) Ltd., Edmonton
 Heuristic Engineering Incorporated, Vancouver
 Idea Corporation
 Inco Metals, Toronto
 Industrial Membrane Research Corporation, Nepean
 Lyscar Ltd., Edmonton
 Luscar-Sterco Coal Company
 Manalta Coal Ltd., Calgary
 Memteck, Nepean
 McIntyre Mines, Calgary
 McTarr Petroleum, Vancouver
 Murphy Oil, Calgary
 Nickel Development Institute, Toronto
 Northern Reactor Gasification, Calgary
 Norwest Consultants, Calgary
 Obed Mining Company, Alberta
 Ontario Natural Gas Association
 Pentum Company, Springhill, Nova Scotia
 Pétro-Canada
 Resorption Canada Ltd., Ottawa
 Sandwell Beak Research Group, Mississauga, Ontario
 Shawinigan Integ, Vancouver
 SNC Inc., Montréal
 Société de développement du Cap-Breton
 Stelco Inc., Toronto
 Stone Webster Canada
 Suncor Ltd., Alberta
 Syncrude, Edmonton
 TransAlta Utilities Corporation, Alberta
 Transyt Canada Inc., Toronto
 UMATAC
 Volcano Inc., St. Hyacinthe, Québec
 Westar Resources
 Zenon Environmental Inc., Burlington

CONSULTATIONS À L'ÉCHELON FÉDÉRAL

Affaires extérieures
 Approvisionnement et Services Canada
 Centre de recherches pour le développement international
 Conseil national de recherches Canada
 Consommation et Corporation Canada
 Environnement Canada
 Ministère de la Défense nationale
 Ministère de l'Expansion industrielle régionale

CONSULTATIONS À L'ÉCHELON FÉDÉRAL (suite)

Office des normes générales du Canada
 Parcs Canada
 Revenu Canada
 Sciences et technologie Canada

CONSULTATIONS À L'ÉCHELON INTERNATIONALÉTATS-UNIS

Air products and Chemicals, Inc., Allentown, PA.
 Amax Coal Co. Ltd., Evansville, Indiana
 American Society for Testing and Materials
 Argonne National Laboratory, Illinois
 Atlantic Richfield, California
 Battelle Columbus Laboratories, Columbus, Ohio
 Coalition of Northeast Governors
 Core Laboratories, Denver, Colorado
 Ebon Research Systems, Washington, D.C.
 Foster Wheeler
 Institute of Gas Technology, Chicago, Illinois
 Rockwell Corporation, Los Angeles, California
 Southern Research Institute, Birmingham, Alabama
 Standard Laboratories, West Virginia
 Steven Winter Associates, New York
 Sun Oil Company, Philadelphia
 U.S. Army Corps of Engineers
 U.S. Department of Energy
 U.S. Environmental Protection Agency
 Wyoming Analytical Laboratories, Denver, Colorado
 ZN Inc., Sharon, Connecticut

AUTRES PAYS

Agence internationale de l'énergie
 Babcock Power, Londres, Angleterre
 Beijing Research Institute of Coal Chemistry, Chine
 EBARA Corporation, Tokyo, Japon
 Elkraft Power Co., Copenhag, Danemark
 Essence et lubrifiant français (ELF), France
 Gaz de France
 Hunan Coal Preparation Research Institute, Chine
 Japan Iron and Steel (NKK), Kawasaki, Japon
 Japan Organo Co. Ltd., Japon
 Ministry of Coal Industry, Chine
 National Research Institute for Pollution Resources, Japon
 Nippon Steel Corporation, Japon
 Secrétariat Central de l'OSP, Genève, Suisse
 Technical Research Centre, Finlande