

PRE/LRE 85-37 (TR)



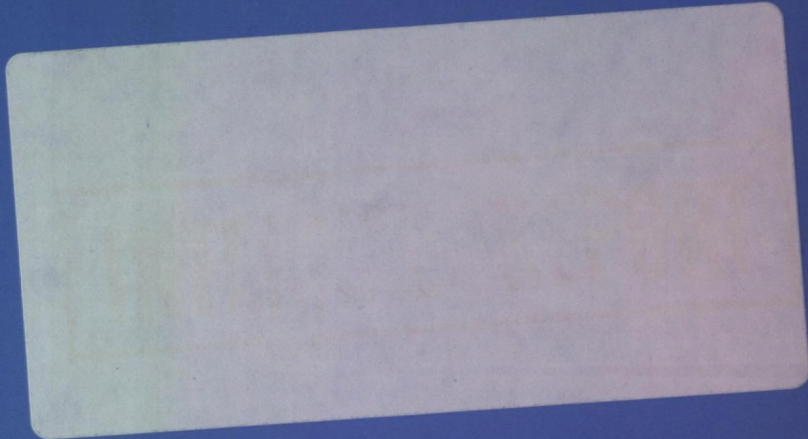
Énergie, Mines et
Ressources Canada

Energy, Mines and
Resources Canada

CANMET

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

Canada Centre
for Mineral
and Energy
Technology

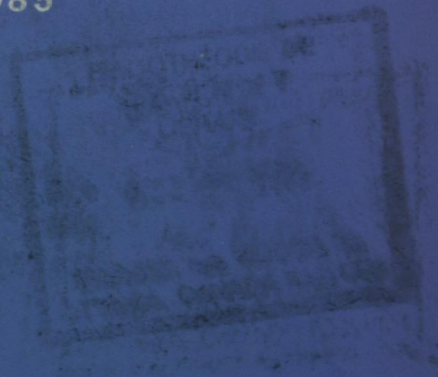


LABORATOIRES DE RECHERCHE SUR L'ÉNERGIE

RAPPORT ANNUEL 1984/1985

Compilé et édité par J.L. Harcourt

MAI 1985



PROGRAMME DE RECHERCHE SUR L'ÉNERGIE

LABORATOIRES DE RECHERCHE SUR L'ÉNERGIE

RAPPORT DE DIVISION PRE/LRE 85-37(TR)

AVANT-PROPOS

Un objectif principal du programme de recherche sur l'énergie du CANMET est de mettre au point des techniques permettant de conserver et d'accroître l'approvisionnement du Canada en combustibles liquides afin de réduire l'écart entre l'offre et la demande en tenant compte du marché national et des possibilités d'exportation. Pour atteindre cet objectif, les Laboratoires de recherche sur l'énergie (LRE) mènent des travaux de R-D dans les domaines suivants: amélioration des sables bitumineux et des pétroles lourds; production de pétroles synthétiques; combustion, gazéification et liquéfaction du charbon; et amélioration des chaudières de chauffage domestique alimentées au gaz ou au mazout. Des comités consultatifs formés de représentants de l'industrie et de clients des laboratoires aident à orienter le choix et le déroulement des projets. Des projets à frais partagés avec l'industrie sont en cours dans les laboratoires et des travaux importants sont menés dans le secteur industriel dans le cadre de contrats de R-D à frais partagés.

Le présent rapport résume les activités des Laboratoires de recherche sur l'énergie pour l'exercice financier 1984-1985. Ce rapport, destiné à la direction et au personnel du CANMET, constitue aussi un document de travail pour la préparation de la revue du CANMET et d'autres publications de la Direction.

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

L'organigramme ci-joint indique les principales activités des laboratoires ainsi que les chercheurs et les ingénieurs responsables de ces activités. Les ressources dont disposaient les laboratoires en 1984-1985 ont été utilisées de la manière suivante:

130P

2694

Laboratoire	Année- Personne	Exploi- tation 000 \$	Salaires 000 \$	Immobili- sations 000 \$	Contrats 000 \$
Laboratoire de recherche sur les combustibles synthétiques	51	960	2 010	1 525	3 475
Laboratoire de recherche sur le traitement des hydrocarbures	37	480	1 459	1 655	2 628
Laboratoire de recherche sur la combustion et la carbonisation	57	825	2 247	1 165	2 534
Administration	<u>22</u>	<u>725</u>	<u>867</u>	<u>75</u>	<u> </u>
TOTAUX	167	2 990	6 583	4 420	8 637

Les réalisations importantes et les faits saillants des travaux de l'année sont résumés au début des rapports de chaque laboratoire.



B.I. Parsons
Directeur
Laboratoires de recherche sur l'énergie

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.

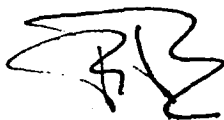
This report summarizes the activities of ERL during fiscal year 1984/85 and is intended as a report to CANMET management and staff and as a working document for preparing the CANMET Review and other branch publications.

For operational purposes the division is made up of three laboratories: the Synthetic Fuels Research Laboratory, the Hydrocarbon Processing Research Laboratory and the Combustion and Carbonization 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 1984/85 were as follows:

Laboratory	Person Years	Operating \$K	Salaries \$K	Capital \$K	Contracts \$K
Synthetic Fuels Research Laboratory	51	960	2 010	1 525	3 475
Hydrocarbon Processing Research Laboratory	37	480	1 459	1 655	2 628
Combustion & Carbonization Research Laboratory	57	825	2 247	1 165	2 534
Administration	<u>22</u>	<u>725</u>	<u>867</u>	<u>75</u>	<u> </u>
TOTALS	167	2 990	6 583	4 420	8 637

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



B.I. Parsons
Director
Energy Research Laboratories

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
AVANT-PROPOS	i
FOREWORD	iii
PREMIÈRE PARTIE- LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LE TRAITEMENT DES HYDROCARBURES	1
FAITS SAILLANTS	1
SECTION DE LA CONVERSION DES HYDROCARBURES	2
HYDROTRAITEMENT CATALYTIQUE	3
INHIBITION CATALYTIQUE DE LA TENDANCE À LA COKÉFACTION	3
COTRAITEMENT	4
MISE AU POINT DE CATALYSEURS DE POROSITE OPTIMALE	4
ÉLIMINATION DES HÉTÉROATOMES DANS DES DISTILLATS D'HYDROLIQUÉFACTION	4
MISE AU POINT DE CATALYSEURS POUR LA CONVERSION DE COMPOSÉS AROMATIQUES ET NAPHTÉNIQUES DANS DES DISTILLATS MOYENS	5
SECTION DE LA RECHERCHE SUR LA CATALYSE	6
CARACTÉRISATION DES SURFACES DE CATALYSEURS D'HYDROCRAQUAGE PENDANT LA RÉACTION DE COMPOSÉS MODÈLES	6
PYROLYSE CATALYTIQUE DU BRAI ET MISE AU POINT DE CATALYSEURS ..	8
ÉVALUATION DE MATIÈRES PREMIÈRES POUR LE CRAQUAGE CATALYTIQUE FLUIDE	8
CONVERSION INDIRECTE DU GAZ NATUREL EN COMBUSTIBLES LIQUIDES ..	9
CONVERSION DIRECTE DU GAZ NATUREL	11
SECTION DE LA SÉPARATION ET DE LA CARACTÉRISATION	12
CARACTÉRISATION DES BRUTS ET DISTILLATS SYNTHÉTIQUES	12
SÉPARATION DES ÉLÉMENTS INDÉSIRABLES DANS LES COMBUSTIBLES SYNTHÉTIQUES	14
TRAITEMENT PHYSIQUE DES EFFLUENTS PRODUITS PAR L'EXPLOITATION IN SITU DU BITUME ET DU PÉTROLE LOURD	16
PYROLYSE ET GAZÉIFICATION	17
CONVERSION DU COKE DE SABLES PÉTROLIFÈRES, DES SCHISTES BITUMINEUX ET DE LA BIOMASSE	17
ÉPURATION DES GAZ CHAUDS ET RÉACTIVITÉS À LA GAZÉIFICATION	18
SECTION DE L'ANALYSE ET DE LA NORMALISATION	19
DEUXIÈME PARTIE - LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LA COMBUSTION ET LA CARBONISATION	
FAITS SAILLANTS	20

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	<u>Page</u>
TECHNOLOGIE DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE	21
CHAUFFAGE DES LOCAUX AU MAZOUT ET AU GAZ	21
PROGRAMME ENERSOLVE (ÉCONOMIE D'ÉNERGIE DANS L'INDUSTRIE)	23
CHAUFFAGE RÉSIDENTIEL AU BOIS	25
COMBUSTION INDUSTRIELLE DE LA BIOMASSE	25
CONSTITUTION DU CHARBON ET DU COKE	26
NOUVEAUX SYSTÈMES D'UTILISATION DE L'ÉNERGIE	27
R ET D INTERNE SUR LA COMBUSTION EN LIT FLUIDISÉ	27
CONTRATS DE R ET D SUR LA COMBUSTION EN LIT FLUIDISÉ.....	31
DÉMONSTRATION DE LA COMBUSTION EN LIT FLUIDISÉ.....	35
TRANSFERT DE TECHNOLOGIE DANS LE DOMAINE DE LA COMBUSTION EN LIT FLUIDISÉ	37
PROCÉDÉS DE COMBUSTION INDUSTRIELS	38
COMBUSTION CLASSIQUE	38
SONDES SANS EFFET SUR LA COMBUSTION	41
RÉACTEUR D'ÉTUDE À MÉLANGE CONTRÔLÉ	42
COMBUSTION DE MÉLANGES CHARBON-LIQUIDE	43
LUTTE CONTRE LES PLUIES ACIDES	46
TRANSFERT DE TECHNOLOGIE	47
RECHERCHE SUR LA CARBONISATION	47
TROISIÈME PARTIE - LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LES COMBUSTIBLES SYNTHÉTIQUES	50
FAITS SAILLANTS	50
RÉCUPÉRATION DU BITUME ET DU PÉTROLE	51
EXTRACTION DU BITUME DES SABLES PÉTROLIFÈRES	51
RÉCUPÉRATION IN SITU DU BITUME ET DU PÉTROLE LOURD	52
MISE AU POINT DE TECHNIQUES D'AMÉLIORATION DU BITUME, DU PÉTROLE LOURD ET DES RÉSIDUS	53
TRAVAUX EN USINE-PILOTE POUR LA COMMERCIALISATION DU PROCÉDÉ D'HYDROCRAQUAGE DU CANMET	53
ÉTUDE FONDAMENTALE ET PERFECTIONNEMENT DU PROCÉDÉ D'HYDROCRAQUAGE DU BITUME ET DU PÉTROLE LOURD	53
LIQUÉFACTION DU CHARBON	56
RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT SUR LE COTRAITEMENT	56
PROGRAMME EXPÉRIMENTAL	56
CONSTRUCTION D'UNE USINE-PILOTE DE COTRAITEMENT DU CHARBON ET DU PÉTROLE LOURD	58
NOUVEAU PROCÉDÉ DE LIQUÉFACTION ET DE PYROLYSE POUR LES CHARBONS CANADIENS	59

LABORATOIRES DE RECHERCHE SUR L'ÉNERGIE

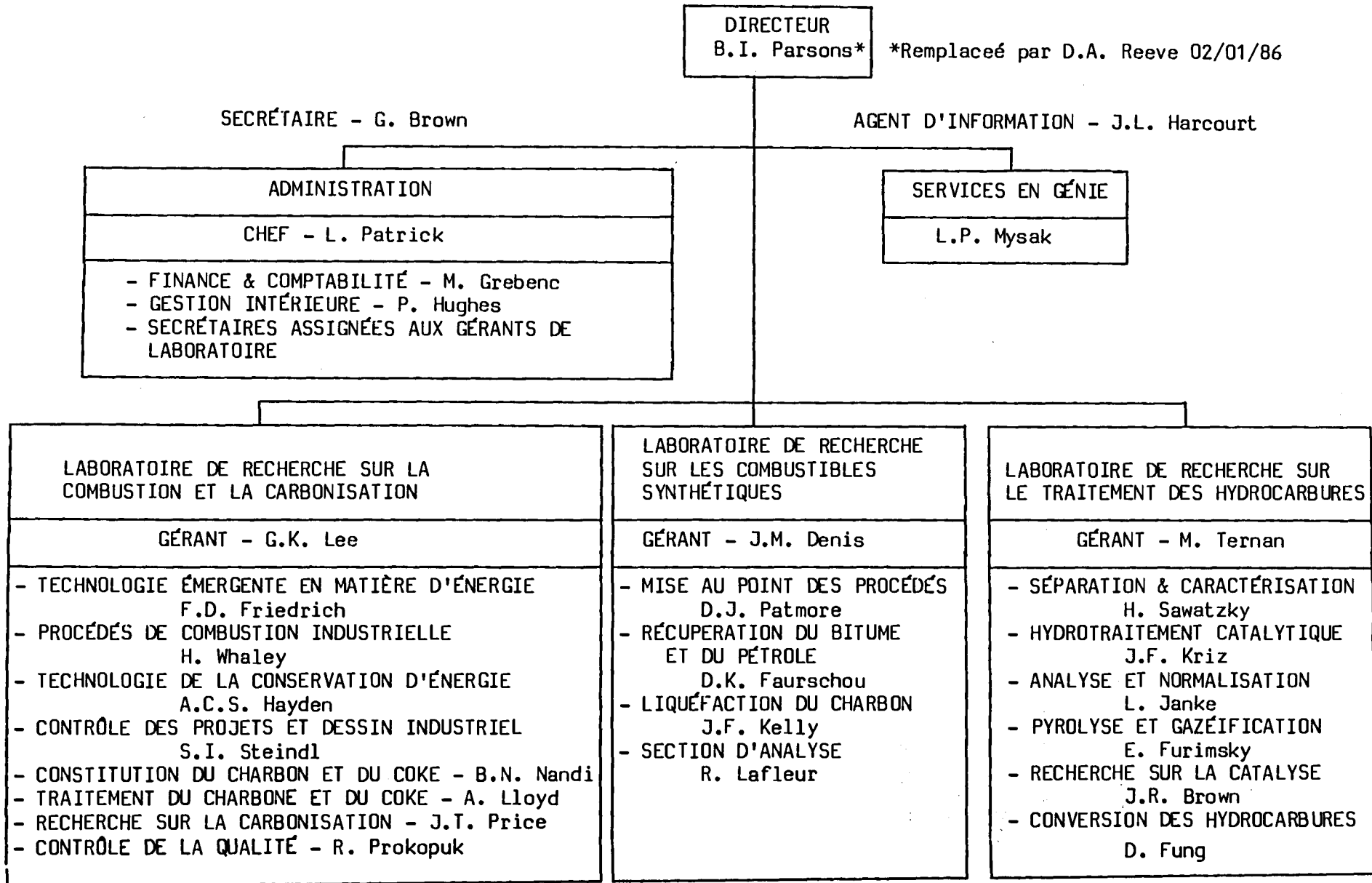


TABLE DES MATIÈRES (suite)

	<u>Page</u>
SECTION DES ANALYSES	63
RÉSUMÉ	63
RECHERCHES INTERNES	64
ACTIVITÉS EXTÉRIEURES	64
SERVICES ANALYTIQUES	65
ÉTUDE ET SOUTIEN TECHNIQUES	66
RÉSUMÉ	66
ANNEXE A - PERSONNEL PROFESSIONNEL, TECHNIQUE ET DE SOUTIEN ADMINISTRATIF	67
ANNEXE B - RAPPORTS, PUBLICATIONS, EXPOSÉS ET BREVETS	75
ANNEXE C - REPRÉSENTATION AUPRÈS DE COMITÉS TECHNIQUES	100
ANNEXE D - CONTRATS, ACCORDS DE RECHERCHE ET TRAVAUX À RECouvreMENT DES COÛTS	107
ANNEXE E - CONTACTS, RÉUNIONS, DÉPLACEMENTS ET CONSULTATIONS MIXTES.....	125

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

PREMIÈRE PARTIE

LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LE TRAITEMENT DES HYDROCARBURES

FAITS SAILLANTS

En 1984-1985, le LRTH a continué de concentrer ses activités de recherche sur la conversion et l'amélioration d'hydrocarbures gazeux, liquides et solides, classiques et non classiques, ainsi que sur la conversion et l'amélioration des produits et résidus associés.

Les projets internes menés par quarante employés à temps plein, dont quinze technologues et agents de soutien, trois physiciens, deux chimistes et vingt chercheurs, ont été complétés par un actif programme d'impartition comptant soixante et un contrats permanents.

Le budget de 1984-1985 alloué à ces programmes techniques internes et externes se ventilait de la façon suivante:

	<u>Millions \$</u>
Traitements et avantages	1,3
Immobilisations	1,7
Fonctionnement	0,5
Contrats	<u>2,6</u>
TOTAL	5,1

Les travaux se sont traduits par les résultats suivants:

- 3 demandes de brevet
- 16 articles publiés dans des revues
- 9 prétirages de conférence publiés
- 22 exposés techniques pour des conférences
- 14 exposés techniques pour des universités et des établissements de recherche

Parmi les faits saillants de 1984-1985, on note la création de la Section de la conversion des hydrocarbures, dont le rôle est de coordonner efficacement les divers programmes de contrats et de subventions accordés aux universités, aux institutions parapubliques et à l'industrie. Ces programmes visent à encourager la recherche coopérative ainsi que la mise en oeuvre de principes originaux pour la mise au point de nouvelles technologies d'utilisation et de conversion de l'énergie. Le premier rapport provisoire du LRTH a été publié sous la forme du rapport de Division ERP/ERL 85-12(TR). Ce rapport, qui n'est pas confidentiel et peut donc être diffusé dans le public, décrit les divers faits saillants du programme technique du LRTH de 1984-1985. Un rapport d'activité pour tous les projets menés au LRTH est donné aux sections qui suivent. Voici un résumé des points importants de ce rapport.

En recherche catalytique, des progrès ont été réalisés dans le choix, l'essai et la préparation de catalyseurs de cotraitement du charbon avec du bitume ainsi que dans la réduction de la teneur en asphaltène des pétroles lourds pour obtenir la viscosité permettant leur transport dans le pipeline interprovincial. Des études relatives à l'amélioration du distillat ont conduit à la mise au point d'une technique d'hydrotraitement permettant d'éliminer les hétéroatomes dans les distillats de charbon et à la mise au point de catalyseurs métalliques capables de convertir les produits aromatiques réfractaires en des distillats moyens synthétiques dans des conditions douces. Le laboratoire a acheté un nouveau dispositif d'essai de micro-activité dans le but de mener des expériences automatisées de craquage catalytique fluide. Un laboratoire comprenant des instruments complexes capables de caractériser chimiquement les surfaces des catalyseurs a été construit et les appareils ont été installés.

Des projets portant sur la conversion des hydrocarbures ont mené à la mise au point d'une technique prometteuse d'hydropyrogénéation des schistes bitumineux et à la découverte de catalyseurs et de substances absorbantes naturels pour la gazéification. Tous ces résultats pourraient permettre d'améliorer considérablement la rentabilité des technologies basées sur ces méthodes de conversion. On a aménagé un laboratoire abritant un système expérimental informatisé pour la conversion du gaz naturel en combustibles liquides.

En ce qui concerne la séparation et la caractérisation, des demandes de brevet ont été déposées pour l'utilisation de brais hydrocraqués dans le bitume routier, pour un procédé d'élimination des éléments stabilisateurs dans les émulsions bitume/eau et pour une technique de séparation par osmose inverse des fractions de pétrole et de brut synthétique. D'importants résultats ont été obtenus en ce qui concerne la caractérisation de composés spécifiques présents dans diverses fractions d'hydrocarbures provenant de matières premières classiques et non classiques. Des progrès ont aussi été réalisés dans l'emploi de substances absorbantes et de membranes pour l'élimination des composés indésirables dans des distillats de brut synthétique.

Le comité de la sécurité du LRTH a poursuivi son programme interne d'inspection. Son objectif est de déterminer et de corriger les problèmes de sécurité sur le lieu de travail. Deux agents de sécurité en bâtiment ont été engagés pour contrôler tout ce qui a trait à la sécurité dans les locaux occupés par le personnel du LRTH.

SECTION DE LA CONVERSION DES HYDROCARBURES

Le programme d'impartition a pour but d'encourager les organismes intéressés à consacrer leurs ressources et leurs compétences à la mise au point de technologies permettant d'exploiter les ressources énergétiques naturelles du Canada. De nombreuses idées de R et D ont été avancées par le secteur privé en réponse à des demandes de propositions. Dans d'autres cas, les idées nouvelles viennent par le biais de propositions spontanées présentées à Approvisionnement et Services Canada.

Il existe deux types de contrats de recherche.

- a) Les recherches financées à 100 %: le gouvernement finance intégralement les projets de R et D portant sur des idées originales. Les projets résultant des propositions spontanées et des demandes de propositions appartiennent à cette catégorie.
- b) Les recherches à frais partagés 50/50: le gouvernement finance jusqu'à 50 % du coût total du projet, le reste l'étant par l'entrepreneur.

Ces recherches doivent satisfaire les objectifs définis dans le Programme de conversion énergétique du CANMET.

En outre, des subventions de recherche sont accordées à des établissements d'enseignement et à des laboratoires de recherche privés canadiens pour des projets qui satisfont les critères du Programme d'accords de recherche d'EMR. Le LRTH donne aussi son avis en ce qui concerne l'attribution des subventions pour les projets de recherche applicables dans l'industrie financés par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada.

Au cours de l'exercice financier 1984-1985, le LRTH a financé 61 contrats de recherche (50/50 et 100 %) portant sur six technologies, pour un coût total de 2,2 millions de dollars, soit une augmentation de 29 % par rapport au budget de l'année précédente. Cinquante pour cent de ces contrats ont été accordés à des entreprises privées et les autres cinquante pour cent à des universités canadiennes et à des institutions parapubliques. Ces contrats (Annexe D) portaient sur un large éventail de domaines de recherche de première importance pour le Canada. Ces contrats se sont traduits par la publication de 24 rapports et 13 articles de revues et par le dépôt de 5 demandes de brevet.

HYDROTRAITEMENT CATALYTIQUE

INHIBITION CATALYTIQUE DE LA TENDANCE À LA COKÉFACTION

Le procédé d'hydrocraquage du CANMET fera l'objet d'une démonstration dans une usine de 5000 b/d en 1985. Ce plan de commercialisation s'appuie sur des expériences de traitement d'hydrocarbures lourds dans un réacteur de laboratoire, sur la mise au point d'additifs catalytiques et sur l'hydrotraitement de distillats obtenus par le procédé du CANMET. L'année passée, plusieurs lots d'additifs du CANMET ont été préparés pour des essais en réacteur pilote. Divers additifs ont été préparés et évalués avec un réacteur de laboratoire. Un certain nombre de fractions de distillation se situant dans les domaines d'ébullition du gazole léger et du naphtha ont été traitées avec des catalyseurs du commerce. Des expériences supplémentaires sur l'évaluation des catalyseurs ont permis de mieux comprendre certains aspects de la tendance à la cokéfaction.

COTRAITEMENT

Une série de catalyseurs pour le cotraitement du charbon avec de l'huile lourde d'origine pétrolière ont été préparés et essayés dans un réacteur semi-continu. Les expériences ont été effectuées sous basse pression et à trois températures. En se basant sur les données de caractérisation des produits, les chercheurs ont classé les catalyseurs en fonction de la conversion du charbon, de la production de pétrole et de l'élimination des hétéroatomes dans les produits liquides.

MISE AU POINT DE CATALYSEURS DE POROSITÉ OPTIMALE

Les chercheurs ont poursuivi les travaux de mise au point et d'essai de catalyseurs pour la conversion des asphaltènes présents dans les hydrocarbures lourds en composés moléculaires plus petits. Des supports en alumine spéciaux à pores de grand diamètre de diverses distributions ont été préparés. Des catalyseurs contenant du cobalt et du molybdène ont été évalués dans un réacteur à lit fixe de laboratoire. Ces études ont permis d'établir qu'il existait une structure optimale des pores (2,0 à 0,1 μm) pour le réseau de conversion des asphaltènes. Les chercheurs évaluent actuellement les catalyseurs possédant cette structure optimale ainsi que différents teneurs métalliques.

CONTRATS

1. "Amélioration du pétrole lourd résiduel par pyrolyse sous vide".

La pyrolyse sous vide est une méthode permettant d'améliorer les boues de pétrole obtenues généralement sous forme de déchets lors du raffinage. Ces boues ont des teneurs en solides et en eau élevées.

2. "Mise au point et évaluation des catalyseurs pour l'hydrogénation de produits aromatiques polynucléaires condensés".

L'hydrogénation catalytique de composés modèles a été étudiée à l'aide d'une nouvelle technique d'hydropyrolyse flash. Plusieurs catalyseurs ont été évalués en vue de la production de composés saturés.

ÉLIMINATION DES HÉTÉROATOMES DANS DES DISTILLATS D'HYDROLIQUÉFACTION

Les chercheurs ont établi les conditions nécessaires pour l'élimination du soufre et de l'azote présents dans le naphtha dérivé du charbon et dans les distillats moyens. Des catalyseurs d'hydrotraitement typiques ont été essayés dans un réacteur de laboratoire automatisé. Pour faciliter la mise au point de catalyseurs, les chercheurs ont effectué des essais normalisés utilisés pour des études de réactivité de catalyseurs avec des composés modèles.

CONTRATS

1. "Influence des composés azotés sur le traitement du gazole synthétique".

Les effets de composés azotés particuliers sur le traitement du gazole synthétique ont été évalués. Les changements survenant dans la composition du produit et dans la performance du catalyseur ont été déterminés.

2. "Préparation de nouveaux catalyseurs métalliques sur substrat de ZSM5 pour la désoxygénation de composés organiques".

De nouveaux catalyseurs métalliques sur substrat de zéolite ont été préparés, caractérisés et essayés pour la désoxygénation de composés modèles oxygénés présents dans les liquides dérivés du charbon.

3. "Mise au point d'un logiciel pour un réacteur de recherche et développement automatisé destiné à l'amélioration des distillats".

Le logiciel de régulation de procédé existant a été amélioré afin de permettre une exploitation plus efficace et plus souple de l'équipement actuel d'hydrotraitement des distillats de brut synthétique.

4. "Conversion à l'échelle pilote du lignite d'Estevan en distillat d'hydrocarbure par hydrotraitement à l'aide du procédé Centrax de la Sandwell".

Un distillat représentatif a été obtenu à partir du lignite d'Estevan pour des études internes de caractérisation et d'amélioration secondaire.

5. "Rôle des catalyseurs dans l'élimination des hétéroatomes pendant l'hydrotraitement de composés modèles".

Des mesures cinétiques et infrarouges ont été entreprises dans le but d'étudier l'hydrotraitement de composés modèles. Les études ont permis d'acquérir une meilleure compréhension des réactions chimiques en jeu ainsi que des données pertinentes nécessaires pour la mise au point de catalyseurs d'hydrotraitement.

MISE AU POINT DE CATALYSEURS POUR LA CONVERSION DE COMPOSÉS AROMATIQUES ET NAPHTÉNIQUES DANS DES DISTILLATS MOYENS

Des catalyseurs métalliques hautement actifs sur substrat ont été utilisés pour améliorer des distillats de brut synthétique. Les chercheurs ont réussi à convertir des hydrocarbures aromatiques en naphènes et à craquer des composés saturés multicycliques dans des conditions douces. Les effets de la désactivation du catalyseur par contamination ont été observés et des moyens d'améliorer le substrat du catalyseur ont été établis.

CONTRATS

1. "Analyse de fractions de distillat moyen de brut synthétique par RMN 13".

Les chercheurs se sont servi de la technique d'analyse par RMN au carbone 13 pour monitorer la conversion d'hydrocarbures aromatiques dans des expériences d'hydrotraitement menées au LRTH.

2. "Analyse au spectromètre de masse de la composition de distillats moyens hydrotraités provenant de bruts synthétiques".

Les chercheurs se sont servi d'une méthode de spectroscopie de masse à faible résolution pour analyser les produits obtenus par hydrotraitement de distillats de bruts synthétiques. Les réactivités de différents hydrocarbures à la surface du catalyseur ont ensuite été déterminées.

3. "Mise au point de procédés améliorés de traitement du brut synthétique et effet de ces traitements sur la qualité du distillat et des autres produits".

Les chercheurs ont évalué les possibilités d'améliorer les produits du raffinage du brut synthétique de l'Athabasca par la technologie actuelle. Ils ont acquis une meilleure compréhension des réactions chimiques d'hydrogénation et d'hydrocraquage en effectuant une caractérisation complète de la matière première et des produits.

SECTION DE LA RECHERCHE SUR LA CATALYSE

CARACTÉRISATION DES SURFACES DE CATALYSEURS D'HYDROCRAQUAGE PENDANT LA RÉACTION DE COMPOSÉS MODÈLES

L'objectif du projet était de mettre au point des catalyseurs multifonctionnels améliorés permettant d'optimiser l'hydrogénation de composés aromatiques et d'éliminer les hétéroatomes (S, N, O, Fe, V, Ni, etc.) présents dans les distillats synthétiques utilisés comme matière première. Les chercheurs ont largement utilisé une technique complexe de spectroscopie superficielle, la spectroscopie photoélectronique aux rayons X (XPS), pour l'analyse chimique directe des surfaces des catalyseurs avant et après le contact avec des composés organiques hétéroatomiques semblables à ceux trouvés dans les bruts synthétiques. Ces données permettent de déterminer l'activité, la sélectivité et les vitesses de contamination du catalyseur ainsi que les modifications physiques et chimiques qui permettaient d'améliorer la réaction.

Le caractère unique de la technique XPS est qu'elle permet de déterminer directement la composition élémentaire, les états d'oxydation et la composition chimique sur une épaisseur de 50 nm à la surface d'un catalyseur. Cependant, la résolution latérale est mauvaise (plusieurs millimètres) et une analyse de type microsonde (micromètres) est impossible. Les chercheurs ont préparé et caractérisé chimiquement plusieurs catalyseurs pour ce projet et ils publieront bientôt un rapport sur l'exposition de ces catalyseurs à des composés aromatiques hétéroatomiques.

L'acquisition d'une microsonde à balayage Auger améliorera grandement la capacité d'étude des changements physiques et chimiques à la surface des catalyseurs exposés à des composés aromatiques et elle per-

mettra de compléter les données obtenues par la technique XPS. Ce microscope analytique multitechnique (microsonde Auger de Physical Electronics, modèle PHI-600) se situe à la fine pointe du progrès. Il comprend un microscope électronique à balayage (SEM), un microscope à balayage Auger (SAM) et une microsonde à rayons X à dispersion d'énergie (EDX). Il permet de reproduire l'image d'une surface d'essai (50 nm supérieurs), avec cartographie chimique complète et emplacement des éléments, en offrant une résolution latérale de 350 nm. La composition chimique de la masse de cette même région peut être obtenue simultanément avec la microsonde à dispersion d'énergie avec une résolution latérale d'environ 1 nm. Un système de mesure des profils transversaux utilisé pour monitorer directement les phénomènes à l'interface surface-masse accroît les capacités analytiques du dispositif. Le PHI-600 a été installé l'automne passé dans une salle rénoverée et spécialement conçue pour la microscopie Auger à haute résolution. La mise au point et l'optimisation des nombreuses fonctions analytiques sont partiellement terminées. Les accessoires du spectromètre photoélectronique à rayons X et les systèmes d'essai et de préparation des catalyseurs seront déménagés dans des locaux adjacents à la salle du PHI-600 au milieu de l'année 1985, une fois les travaux de construction du laboratoire terminés. Le transfert entre les deux chambres à vide des échantillons placés sous vide ou en atmosphère inerte sera possible vers la fin de l'année. Le dispositif mixte XPS/SAM d'étude des surfaces destiné à la caractérisation des catalyseurs facilitera énormément la R-D canadienne sur les catalyseurs car il permettra d'effectuer directement des mesures chimiques quantitatives dans la région surfacique active/subsurfacique. Les données seront utilisées pour fabriquer des catalyseurs métalliques sur substrat possédant des propriétés physiques et chimiques optimales pour l'hydrogénation des composés aromatiques et l'élimination des hétéroatomes ainsi qu'une bonne résistance à la cokéfaction et à la contamination.

Le laboratoire a aussi fait l'acquisition d'un dispositif de préparation des catalyseurs utilisant la méthode de pulvérisation par faisceau ionique pour déposer des métaux sur des substrats poreux/solides, en grappes ou en couches minces.

CONTRATS

1. "Fabrication de catalyseurs à film mince bien définis au cobalt, molybdène - alumine, et caractérisation chimique de leur surface avant et après réaction avec des composés modèles".

L'objectif de ce contrat, qui a été terminé en novembre 1984, était de préparer une série de films minces de Co, Mo-Alumine, et d'effectuer une analyse chimique complète de la surface à l'aide des techniques de spectroscopie photoélectronique aux rayons X (XPS), de spectroscopie des électrons Auger (AES) et de spectroscopie de masse des ions secondaires (SIMS). Les travaux avaient été amorcés dans le but d'optimiser les méthodes de préparation requises pour produire des films de Co, Mo-Alumine chimiquement reproductibles. En effet, ces films plats et lisses conviennent mieux à l'analyse chimique quantitative des surfaces. Après fabrication, les catalyseurs choisis ont été exposés à de l'hydrogène et de l'hydrogène sulfureux. Le but était de vérifier s'ils réagissaient de la même façon que les catalyseurs d'hydrotraitement employés dans l'industrie.

2. "Hydrotraitement de composés aromatiques sur des surfaces de catalyseurs au Co, Mo-Alumine à film mince."

Ce contrat portait plus particulièrement sur la caractérisation superficielle in situ de catalyseurs au Co, Mo-Alumine à film mince hydro-traités, fabriqués à l'aide de techniques mises au point lors d'un contrat précédent. Des chercheurs ont construit un dispositif de transfert du catalyseur ainsi qu'un système d'essai des catalyseurs relié directement à une chambre à ultravide et équipé d'un dispositif XPS à faisceau étroit (200 μm). Le système a été optimisé pour l'analyse de catalyseurs à film mince. Le système d'essai permettra d'évaluer des catalyseurs sous pression allant jusqu'à 10 atm et à la température de 600°C. Il permettra aussi un examen in situ. Les données recueillies pourraient conduire à la fabrication de catalyseurs HDS/HDN/HDO/HDM améliorés. Elles faciliteront aussi les études internes sur les essais de catalyseurs surfaciques.

PYROLYSE CATALYTIQUE DU BRAI ET MISE AU POINT DE CATALYSEURS

Les chercheurs ont éprouvé de grandes difficultés à alimenter le réacteur à lit fluidisé en brai fondu. De plus, le matériau constituant le lit (catalyseur) s'agglomérerait au brai collant pendant la fluidisation. Pour ces raisons, les essais ont été limités à la pyrolyse de brai prémélangé avec un catalyseur dans un réacteur à lit fixe. Les résultats ont montré qu'avec un catalyseur à l'alumine du commerce, on pouvait récupérer environ 25 % de combustible liquide assez volatil, sans métal et à faible teneur en soufre. On a évalué à 10 % la quantité de combustible gazeux récupérée à partir de ce brai.

CONTRAT

1. "Étude de la documentation sur l'utilisation du brai et proposition technique pour un système de conversion catalytique du brai".

Ce contrat porte sur une étude exhaustive de la documentation relative aux applications industrielles du brai et sur l'élaboration d'une base de données sur les propriétés physiques et chimiques de brais provenant de différentes sources. Les chercheurs auront ainsi accès à des données fiables sur les brais susceptibles d'être utilisés comme matière première. Des demandes de propositions techniques ont aussi été lancées pour la conception et la construction d'un système de conversion catalytique du brai, avec comme objectif principal la résolution de problèmes techniques qui se sont posés au laboratoire.

ÉVALUATION DE MATIÈRES PREMIÈRES POUR LE CRAQUAGE CATALYTIQUE FLUIDE

L'objectif de ce projet est d'évaluer expérimentalement et de prévoir les performances de divers gazoles bruts synthétiques non classiques soumis à un craquage catalytique fluide dans des raffineries canadiennes. Ainsi, un dispositif d'essai de microactivité complètement automatisé comportant un réacteur à lit fixe et un réacteur à lit fluidisé a été installé. Le rodage et la mise en service du dispositif se poursuivent.

CONTRATS

1. "Hydrogénation et effet de cette hydrogénation sur la charge du réacteur de craquage catalytique fluide".

L'objectif de ce contrat est de comparer les avantages de l'hydrogénation suivie d'un craquage catalytique des gazoles (gazoles classiques et gazoles bruts synthétiques) à ceux du craquage direct et de déterminer dans quelle mesure l'hydrogénation améliore la production de combustibles liquides tout en réduisant la formation de coke.

2. "Évaluation de catalyseurs de craquage catalytique fluide tolérants aux métaux".

L'objectif de ce contrat est d'acquérir une compréhension des procédés de craquage catalytique utilisant des catalyseurs modernes tolérants aux métaux. Les données sur la production et sur le rendement moléculaire obtenues lors des essais de microactivité avec les substances pures trouvées couramment dans les pétroles lourds et dans les bruts synthétiques ainsi qu'avec des mélanges de ces substances permettront d'évaluer la performance et les propriétés des catalyseurs tolérants aux métaux utilisés dans les procédés de craquage. Les chercheurs disposeront ainsi d'un outil et de données fondamentales pour évaluer d'autres catalyseurs qui seront mis au point dans le but d'améliorer les matières premières destinées au craquage catalytique fluide.

3. "Étude de l'addition de résidus de pétrole lourd et de brut synthétique dans la matière première destinée au craquage catalytique fluide".

L'objectif de ce contrat était d'évaluer la possibilité de produire des combustibles destinés au transport à partir de résidus de pétrole lourd et de brut synthétique en mélangeant ces matériaux à la matière première destinée au craquage catalytique fluide. Les chercheurs se sont servi des rendements obtenus dans les essais de microactivité ainsi que des modèles informatisés disponibles pour prévoir la performance de diverses matières premières dans des réacteurs industriels de craquage catalytique fluide. Les travaux permettront de mieux utiliser les bruts synthétiques canadiens dans les raffineries canadiennes.

CONVERSION INDIRECTE DU GAZ NATUREL EN COMBUSTIBLES LIQUIDES

Les objectifs de ce projet sont de mettre au point des catalyseurs Fischer-Tropsch plus sélectifs pour la production de combustible diesel de haute qualité à partir du gaz naturel. Cela permettra d'affranchir le Canada des importations de brut et de constituer un stock de produits à mélanger aux distillats liquides pauvres en hydrogène. La construction d'un système de réaction sous haute pression complètement automatisé se poursuit. Un four multizone informatisé a été raccordé à un ordinateur, des conduites pneumatiques ont été installées et des essais préliminaires ont été effectués. La construction et l'automatisation des systèmes de réception sont terminées. Les chercheurs ont mis au point une méthode originale qui permet de réduire considérablement le temps

d'analyse du mélange d'hydrocarbures synthétiques et tous les éléments nécessaires ont été achetés. Enfin, les locaux ont été rénovés de façon que les commandes informatiques se trouvent dans un environnement propre.

CONTRATS

1. "Morphologie du dépôt de carbone sur des surfaces métalliques pendant la synthèse des hydrocarbures".

L'objectif de ce contrat était d'étudier l'efficacité éventuelle des diverses formes de dépôt superficiel de carbone dans la synthèse Fisher-Tropsch d'hydrocarbures. Les chercheurs ont comparé des surfaces de nickel et de fer afin d'obtenir plus de données sur la performance de ces deux métaux dans le procédé Fisher-Tropsch.

2. "Automatisation d'un réacteur sous haute pression".

Ce contrat portait sur la conception technique, la construction et l'automatisation d'un système de réception pour un réacteur automatisé sous haute pression ainsi que sur la mise au point d'un logiciel automatisé approprié.

3. "Production directe d'hydrocarbures aromatiques et d'essence à partir de gaz synthétique".

Ce contrat portait sur la mise au point de catalyseurs Fischer-Tropsch qui ont été utilisés conjointement avec des catalyseurs au zéolite (catalyseurs HZSM-5 mis au point par la société Mobil et catalyseurs "X" mis au point par un laboratoire de recherche canadien) pour produire de l'essence à partir de gaz synthétique en une étape. Les catalyseurs Fisher-Tropsch étaient constitués d'une base de MnO ou de zirconia imprégnée de métaux actifs Ni et Co à diverses concentrations. Les réactions ont été étudiées dans un réacteur à lit fixe (lit mixte ou lit suiveur), à 250-300°C et sous pression atmosphérique. Les résultats sont encourageants puisque environ 55 % des hydrocarbures produits sont de l'essence riche en aromatiques à indice d'octane élevé. La composition chimique du liquide obtenu a été déterminée par CG/SM.

4. "Production directe d'hydrocarbures et d'essence à partir de gaz synthétique dans un réacteur à lit double".

Ce contrat est une extension du contrat ci-dessus. Les deux meilleurs catalyseurs Fischer-Tropsch combinés aux deux catalyseurs au zéolite (HZSM-5 et "X") seront traités dans deux réacteurs à lit fixe ayant chacun une commande de température indépendante. Les réactions seront étudiées entre 250°C et 400°C et sous des pressions variant entre 0,1 et 2,0 MPa. La construction d'un réacteur à lit fixe double de 13 mm a été achevée et les essais commenceront bientôt.

CONVERSION DIRECTE DU GAZ NATUREL

Les procédés de conversion directe pour la synthèse de combustibles liquides ont été examinés. On étudie en particulier le procédé de déshydrogénation/polymérisation. La mise au point de cette technologie nécessite des recherches dans deux principaux domaines: la déshydrogénation du méthane par pyrolyse à température élevée et la polymérisation des intermédiaires acétylène/éthylène en combustibles liquides. Les travaux de développement relatifs à la première étape du procédé sont subventionnés dans le cadre du programme de contrats à frais partagés 50/50 d'EMR. La commande de la sélectivité des réactions catalytiques à basse température de l'acétylène constitue un vaste domaine d'études. Un certain nombre de catalyseurs amorphes et cristallins ont été préparés pour la conversion de l'acétylène en combustibles liquides. Ces catalyseurs seront essayés dans un réacteur tubulaire à écoulement continu de laboratoire.

1. "Conception théorique et évaluation techno-économique de trois réacteurs pour la production d'hydrocarbures à partir de gaz naturel".

L'objectif de ce contrat était d'évaluer la faisabilité technique et économique de la production de combustibles liquides par pyrolyse du gaz naturel en acétylène/éthylène et traitement subséquent de l'acétylène pour produire le combustible désiré. Trois types de réacteurs et l'équipement auxiliaire approprié ont été évalués, soit un réacteur à chauffage par résistance, un réacteur à hydrogène préchauffé et un réacteur au plasma d'arc.

2. "Évaluation technique et économique de la production de combustibles distillés par un procédé électrique".

L'objectif de ce contrat était de mener des expériences préliminaires sur la production d'acétylène par pyrolyse du méthane dans un plasma d'arc hydrogène-méthane. Ces expériences ont permis d'établir les variations opérationnelles optimales (débit de la charge d'alimentation, pression et température) de façon à obtenir les meilleurs rendements pour l'arc.

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

L'objectif de ce contrat était d'explorer la possibilité d'utiliser l'arc à cathode creuse pour convertir le méthane. On a ainsi démontré qu'il était possible d'obtenir directement des hydrocarbures aliphatiques saturés à partir du méthane, avec un rendement appréciable, par un seul traitement à haute température.

4. "Préparation et caractérisation de zéolites Pentasil".

Ce contrat portait sur la synthèse d'aluminosilicates cristallins de la famille des produits Pentasil qui seront utilisés pour convertir l'acétylène/hydrogène en combustibles liquides. On a aussi préparé et caractérisé une série de catalyseurs.

5. "Oxydation partielle directe du méthane en méthanol sur des hétéro-poly-catalyseurs spéciaux".

Ce contrat portait principalement sur la conversion directe du gaz naturel, composé principalement de méthane, en méthanol à l'aide d'un catalyseur hétérogène. Le méthanol semble être le liquide le plus facile à obtenir à partir du méthane et il présente l'avantage d'être une matière première polyvalente utilisable dans divers procédés pétrochimiques, y compris sa conversion en essence.

SECTION DE LA SÉPARATION ET DE LA CARACTÉRISATION

CARACTÉRISATION DES BRUTS ET DISTILLATS SYNTHÉTIQUES

Une grande partie de ce projet concerne l'utilisation de produits synthétiques et de résidus de traitement indésirables. L'utilisation de ces résidus permettant d'accroître notablement la rentabilité de procédés de production de bruts synthétiques comme la technique d'hydrocraquage du bitume, du pétrole lourd et des résidus mise au point au CANMET. Les chercheurs ont adopté une démarche systématique consistant à caractériser les divers types de substances présents dans les brais et dans les huiles de base éventuelles. Les résultats de cette analyse sont ensuite utilisés pour prévoir la compatibilité de ces substances. Ces résultats peuvent aussi servir à préparer des asphaltes de qualité donnée. Au cours de l'exercice 1984-1985, les méthodes permettant d'obtenir les données pertinentes sont devenues plus complexes. Les chercheurs se sont aussi penchés sur le traitement de résidus autres que ceux obtenus par le procédé d'hydrocraquage du CANMET, tels que les brais provenant du procédé de réduction de la viscosité et du procédé Eureka.

Une partie des travaux a été menée à la société pétrolière TOTAL (en France) par un chercheur du CANMET, dans le cadre d'un projet coopératif. Une autre partie de ce projet porte sur l'étude des effets de la méthode de récupération sur le traitement du bitume et des pétroles lourds récupérés in situ. Ces études ont fait l'objet d'une proposition de projet coopératif Canada/É.-U. sur les sables bitumineux. Le principe de cette proposition a été adopté par le comité exécutif du Protocole d'entente États-Unis/Canada. Des représentants techniques du département de l'Énergie américain, du Conseil de recherches de l'Alberta, du Saskatchewan Heavy Oil Laboratory et du CANMET se sont rencontrés pour élaborer des plans de travail appropriés et pour répartir les tâches. Les É.-U. étudieront le bitume récupéré par un procédé américain basé sur une stimulation par la vapeur. Le Canada, quant à lui, travaillera sur le pétrole lourd obtenu par un procédé de récupération par combustion in situ. On n'attend plus que l'approbation officielle du comité exécutif pour commencer les travaux.

D'autres travaux de caractérisation portent sur les produits du cotraitement des résidus de bitume avec des charbons. Les chercheurs étudient en détail des bruts synthétiques obtenus dans des réactions de cotraitement en présence de divers gaz réducteurs tels que l'hydrogène et des gaz synthétiques. Ces travaux comprennent aussi l'étude de composés aromatiques polycycliques ainsi que de bitumes hydrocraqués.

D'autres travaux concernent l'étude de distillats moyens de bruts synthétiques obtenus dans des conditions d'hydrochauffage de sévérité variable, la détermination des distributions de masse moléculaire de pétroles lourds et de leurs produits bruts synthétiques, ainsi que l'évaluation des qualités du naptha brut synthétique destiné au raffinage.

CONTRATS

1. "Amélioration de la qualité et du rendement de la production des diesels et des distillats moyens".

Ce contrat a pour objectif de maximiser la quantité de pétrole de recyclage léger et d'essence lourde obtenue par craquage catalytique de gazole avec un large apport de brut synthétique dans le but de préparer des carburants diesels. Une grande partie du travail a été consacrée à des opérations d'hydrotraitement et d'hydrogénation afin d'obtenir le meilleur indice de cétane possible. Les chercheurs ont ensuite procédé à des essais de caractérisation directe en moteur et des études sont en cours pour déterminer les quantités qui peuvent être mélangées dans divers carburants diesels.

2. "Mise au point de méthodes analytiques et définition des exigences en matière de caractérisation pour les projets coopératifs Canada/États-Unis sur la caractérisation des ressources".

Ce contrat concerne les projets coopératifs Canada/États-Unis sur les sables bitumineux. Dans le premier projet, les chercheurs ont déterminé un certain nombre de facteurs susceptibles d'entraîner des erreurs dans les méthodes d'analyse. Ces facteurs seront étudiés et de nouvelles méthodes seront mises au point dans le but de réduire les erreurs au minimum. L'autre partie du contrat porte sur les exigences analytiques qui constituent une partie de la contribution du CANMET au projet.

3. "Caractérisation sélective des oléfines et des paraffines dans les distillats moyens de pétrole brut synthétique".

Le traitement thermique du bitume, des pétroles lourds et des résidus produit souvent des oléfines responsables de la formation de gomme et de réactions d'oxydation, sources de problèmes pendant le stockage. La caractérisation des oléfines, des n-paraffines et d'autres composés saturés dans les distillats moyens permet de définir les conditions qui favorisent ou préviennent la formation de composés indésirables lors de la production et du stockage de carburants diesels ayant les propriétés désirées. Les chercheurs ont utilisé la chromatographie en phase gazeuse et la spectrométrie de masse ainsi que la spectroscopie infrarouge et la spectroscopie par résonance magnétique nucléaire pour caractériser ces composés.

4. "Étude de la composition des composés azotés et oxygénés dans les produits des procédés d'amélioration primaire et secondaire du pétrole lourd".

Ce contrat concerne l'étude de composés azotés et oxygénés présents dans divers bruts synthétiques et dans le bitume non raffiné dans le but de mieux caractériser les éléments qui nuisent à la stabilité pendant le stockage. Ces coupes de distillation (naphtas, distillats moyens et gazoles) doivent être séparées en classes. Des composés polaires et des extraits ont ensuite été séparés en sous-fractions qui ont été analysées par spectrométrie de masse, spectroscopie infrarouge et spectroscopie ultra-violette. Cette caractérisation permet de mieux comprendre ce qu'il advient de l'azote et de l'oxygène dans les procédés d'amélioration.

5. "Détermination de la masse moléculaire d'échantillons d'asphalte par chromatographie de perméation sur gel".

Les chercheurs ont déterminé la masse moléculaire moyenne d'échantillons d'asphalte, de brais et de leurs constituants (maltènes et asphaltènes). Ces données complètent celles qui ont trait aux distributions des types de composés dans ces échantillons. Les masses moléculaires moyennes obtenues pourraient expliquer certaines des propriétés rhéologiques des ciments d'asphalte telles que les viscosités, les points de ramollissement, etc. On sait déjà que les mélanges d'asphalte préparés dans nos laboratoires à partir des résidus de traitement sont de masses moléculaires moyennes plus faibles que les asphaltes ordinaires.

SÉPARATION DES ÉLÉMENTS INDÉSIRABLES DANS LES COMBUSTIBLES SYNTHÉTIQUES

La séparation et l'élimination de divers composants de bruts synthétiques peuvent améliorer considérablement le rendement des combustibles en carburant durant le procédé de valorisation. L'élimination des composés azotés et sulfureux supprimerait la nécessité d'une hydrodésulfuration des distillats moyens à des températures thermodynamiquement plus favorables. La séparation des composés saturés des matériaux aromatiques permettrait de traiter seulement les matériaux de basse qualité, ce qui réduirait les coûts. Les techniques de séparation étudiées sont l'osmose inverse, la sorption et l'extraction.

Dans l'osmose inverse, ce sont les substances qui ont la plus grande affinité pour les matériaux constituant la membrane qui traversent de préférence la membrane. Des études chromatographiques ont permis de découvrir plusieurs matériaux de membrane possédant les affinités désirées pour les composés que l'on veut séparer. Les chercheurs effectuent actuellement des expériences avec ces matériaux. Un procédé de séparation par osmose inverse des composés aromatiques contenus dans les hydrocarbures saturés a été mis au point. Les facteurs de séparation sont suffisamment bons pour que le procédé puisse être appliqué dans le commerce. Cependant, il y a place pour des améliorations et les études se poursuivent. Les chercheurs se penchent sur la séparation d'autres éléments indésirables tels les composés azotés et sulfureux ainsi que sur la séparation des distillats à point d'ébullition élevé.

Les études sur la sorption sélective des composés azotés et sulfureux ont jusqu'à maintenant porté principalement sur les composés azotés car ce sont eux qui posent le plus de problèmes et qui fixent la sévérité des conditions de traitement. Au cours de l'exercice 1984-1985, les chercheurs ont étudié des zéolites et des résines échangeuses d'ions dans le but de vérifier leur capacité à éliminer les composés azotés de fractions de naphta de bruts synthétiques. Ils ont trouvé que certains zéolites et certaines résines échangeuses de cations pouvaient séparer les composés azotés avec des rendements suffisants pour que le procédé soit appliqué dans l'industrie. Les travaux se poursuivent pour améliorer ces séparations ainsi que pour mettre au point de nouveaux sorbants utilisables dans l'industrie.

CONTRATS

1. "Effets des éléments indésirables sur le traitement du brut synthétique".

L'objectif de ce travail était d'extraire les éléments azotés et les éléments métalliques qui les accompagnent des fractions de brut synthétique, des bitumes/huile lourde et des résidus de distillation, ainsi que d'évaluer les effets de cette extraction sur le craquage catalytique fluide. Avec plusieurs gazoles, dont ceux de Syncrude, Suncor et IPPL, il a été possible d'extraire sélectivement les composés azotés avec des solvants polaires, ce qui a permis d'accroître notablement les rendements de la production d'essence par craquage catalytique. Avec les matériaux plus lourds, les résultats ont été décevants en général (mauvaise séparation, extraction non sélective ou faible taux d'extraction).

2. "Séparation des composés saturés et aromatiques contenus dans les distillats moyens de bruts synthétiques".

L'objectif de ce contrat était d'évaluer la capacité de plusieurs solvants d'extraire des combustibles de basse qualité des distillats moyens de bruts synthétiques dans le but d'isoler une petite quantité de combustibles destinés à un raffinage dans des conditions sévères sans perdre les combustibles de meilleure qualité. Dans des travaux précédents, les chercheurs avaient établi que le dioxyde de soufre était un solvant efficace, mais les conditions de raffinage nécessaires étaient telles que le procédé ne pouvait pas être utilisé à grande échelle. Le solvant qui s'est révélé le plus prometteur lors d'expériences en discontinu menées à petite échelle sera utilisé dans un dispositif d'extraction continue de laboratoire avec un distillat moyen de Syncrude dans le but de préparer des quantités suffisantes de produits destinés à des essais de moteurs diesels et à d'autres essais de spécification. Les chercheurs se baseront sur les conditions optimales pour évaluer la rentabilité du procédé et comparer celui-ci avec l'amélioration directe de la charge originale telle qu'on la pratique actuellement.

TRAITEMENT PHYSIQUE DES EFFLUENTS PRODUITS PAR
L'EXPLOITATION IN SITU DU BITUME ET DU PÉTROLE LOURD

L'objectif de ce travail était de produire de l'eau de meilleure qualité à partir des effluents aqueux produits par l'exploitation in situ de bitume et de pétrole lourd, par des moyens physiques. Deux techniques ont été étudiées: l'osmose inverse et la sorption. Dans le cas de la sorption, des déchets solides industriels ont été utilisés pour la séparation du pétrole. L'ultrafiltration permet d'obtenir de l'eau ayant les qualités désirées, mais lorsque l'eau est trop dure, il faut avoir recours à l'osmose inverse, plus coûteuse.

CONTRAT

1. "Évaluation de produits adsorbants pour le traitement d'émulsions stables huile/eau/minéraux produites lors de l'exploitation in situ de bitume et de pétrole lourd".

La récupération in situ du bitume et du pétrole lourd de l'Ouest canadien s'accompagne de la formation d'émulsions de pétrole et d'eau. L'objectif de ce travail était de mettre au point une méthode physique utilisant des sorbants peu coûteux pour traiter les effluents produits lors de la récupération in situ du bitume et du pétrole lourd dans le but de produire de l'eau d'une qualité acceptable pour pouvoir être envoyée dans les chaudières de production de vapeur ou pour être rejetée dans l'environnement, avec des rendements optimaux. Les chercheurs ont démontré au laboratoire que certains déchets pouvaient briser efficacement les émulsions. Une partie du travail consiste à récupérer le bitume et le pétrole lourd du cake de filtration par un traitement physique ou par des méthodes d'extraction par solvant similaires à celles qu'utilise la Suncor. Cette méthode pourrait remplacer les méthodes chimiques qui nécessitent l'addition d'agents de surfaces et de polymères.

2. "Évaluation technique et économique de la technique de l'osmose inverse pour le traitement des émulsions huile/eau/minéraux".

L'objectif de ce contrat était d'étendre les travaux internes préliminaires sur l'emploi de membranes poreuses pour le traitement des effluents aqueux produits par l'exploitation in situ du bitume et du pétrole lourd ainsi que pour l'amélioration de ces émulsions en vue de produire de l'eau qui pourrait servir à alimenter les chaudières et être ainsi réutilisée dans les opérations de récupération. Les chercheurs ont trouvé plusieurs matériaux pouvant servir à la fabrication de membranes qui, lorsqu'on les utilise avec un échantillon prélevé sur le terrain, laissent passer l'eau destinée aux chaudières. Ces matériaux possèdent en outre une bonne résistance à la température et à l'encrassement. Dans les travaux à venir, les chercheurs utiliseront ces membranes à des températures plus élevées, ils les soumettront à des cycles encrassement/nettoyage réguliers, ils évalueront leur performance dans des dispositifs commerciaux à petite échelle (considérés encore comme des dispositifs de laboratoire) et ils utiliseront des émulsions de différentes duretés provenant de diverses sources, avec différentes teneurs en pétrole et en sel. On se basera sur les résultats d'une évaluation économique du rendement optimal avec les dispositifs commerciaux pour établir un programme d'essais sur les sites de production de pétrole.

PYROLYSE ET GAZÉIFICATION

CONVERSION DU COKE DE SABLES PÉTROLIFÈRES, DES SCHISTES BITUMINEUX ET DE LA BIOMASSE

La substitution de pétroles lourds aux bruts classiques dans les raffineries existantes a entraîné une augmentation notable des résidus de coke. De plus, des techniques nouvelles telles que la pyrolyse du charbon et le cotraitement produisent des brais et des produits de carbonisation non convertis. La gazéification de ces matériaux indésirables améliorerait la rentabilité des procédés susmentionnés en produisant des gaz de synthèse qui pourraient être utilisés pour la production d'hydrogène destiné aux opérations actuelles d'hydrotraitement ou comme matière première pour la production de carburants diesels de haute qualité à mélanger avec les produits de qualité inférieure obtenus au premier raffinage. En 1984-1985, les travaux ont porté principalement sur la réactivité des cokés Suncor et Syncrude dans de la vapeur et dans des mélanges vapeur/air, dans diverses techniques de gazéification.

Le Canada possède des réserves de schistes pétrolifères capables de fournir de grandes quantités d'hydrocarbures convenant parfaitement à la production de carburants diesels. Cependant, on sait peu de choses sur les rendements possibles des schistes et les données techniques sur les propriétés des liquides associés sont très rares. D'après des études menées en 1984-1985, les rendements de la conversion en liquides des schistes pétrolifères de l'Est canadien sont comparables à ceux qu'on obtient avec des schistes américains dont on envisage le traitement industriel et ces rendements pourraient être doublés grâce à une nouvelle technique d'hydropyrogénation.

La biomasse pourrait constituer une source d'énergie importante dans les régions éloignées vers lesquelles le transport de charbon ou de combustibles liquides n'est pas rentable. Un programme de vigilance a été mené en 1984-1985 dans le but d'étudier la possibilité de produire de l'électricité à bas prix à partir de la gazéification du bois.

CONTRATS

1. "Système intégré de pyrogénéation des schistes pétrolifères".

L'objectif était d'obtenir des données techniques sur la pyrogénéation des schistes pétrolifères du Nouveau-Brunswick (première étape) et sur la cocombustion subséquente des schistes usés avec du charbon de Minto (seconde étape).

2. "Pyrolyse rapide des schistes pétrolifères du Nouveau-Brunswick".

L'objectif était de déterminer le rendement en produits liquides de la pyrolyse rapide des schistes pétrolifères.

3. "Optimisation de la pyrogénéation à l'hydrogène des schistes de l'Est".

Le but était de déterminer les conditions expérimentales optimales pour la pyrogénéation à l'hydrogène des schistes de l'Est.

4. "Évaluation des méthodes de traitement des schistes pétrolifères de l'Ontario".

L'objectif est d'évaluer les avenues possibles pour l'utilisation commerciale des réserves de schistes pétrolifères de la province de l'Ontario.

5. "Évaluation des réserves de schistes pétrolifères de Nouvelle-Écosse".

L'objectif est d'évaluer les réserves potentielles de schistes pétrolifères en Nouvelle-Écosse en vue d'une utilisation industrielle.

ÉPURATION DES GAZ CHAUDS ET RÉACTIVITÉS À LA GAZÉIFICATION

L'utilisation des produits de la gazéification du charbon pour la production d'électricité par des procédés mixtes constitue l'une des meilleures solutions pour la conversion du charbon. Cependant, les gaz produits doivent être purifiés car ils contiennent des composés sulfureux indésirables. Pour ce faire, il faut généralement refroidir les gaz produits qui diminuent la rentabilité du procédé de gazéification. Si la purification des produits peut se faire aux températures de gazéification, le procédé devient beaucoup plus rentable. En 1984-1985, les chercheurs ont évalué divers minéraux naturels ainsi que certains matériaux peu coûteux susceptibles d'être utilisés comme adsorbants avec des composés sulfureux à température élevée et ils ont comparé ces matériaux avec des adsorbants actuels.

Les procédés de gazéification actuels sont plus coûteux lorsque les conditions de traitement sont sévères. Des études sur les caractéristiques de gazéification de charbons canadiens ont montré que certains charbons de basse qualité contiennent des substances minérales qui permettent d'accroître la conversion du carbone. L'emploi de ces matières premières contenant des minéraux et possédant une haute "activité catalytique" permettrait de réduire la sévérité des conditions de traitement requises et, partant, d'améliorer la rentabilité du procédé de gazéification.

CONTRATS

1. "Gazéification du coke de sables pétrolifères".

L'objectif est de déterminer les réactivités à la gazéification du coke de Suncor et du coke de Syncrude dans un réacteur à lit fluidisé.

2. "Production d'essence à partir de rejets de laveries de charbon par liquéfaction indirecte".

Ce contrat a pour but d'effectuer une évaluation économique de la production d'essence à partir des rejets de charbon dans l'usine de préparation de Sparwood par le procédé de gazéification en gaz synthétique, synthèse du méthanol et application du procédé MTG de Mobil.

SECTION DE L'ANALYSE ET DE LA NORMALISATION

En 1984-1985, les trois chercheurs et les six techniciens qui constituent la section ont fourni des services analytiques à d'autres chercheurs et à des clients industriels en effectuant 30 000 déterminations sur 3 000 échantillons de combustibles solides et liquides ainsi que sur des matériaux connexes. En plus de ces services analytiques, le groupe a continué de participer aux travaux d'organismes de normalisation canadiens et internationaux et a coordonné le programme canadien d'échange entre laboratoires d'échantillons de charbon du Programme du CANMET pour l'évaluation des normes relatives au charbon (CANSPECS).

Les travaux analytiques ont porté principalement sur la détermination des propriétés physiques et chimiques de matières premières, de produits et de résidus provenant de projets de recherche concernant la production, l'utilisation et la conversion d'hydrocarbures ainsi que sur la détermination des propriétés d'échantillons de charbon soumis dans le cadre du Programme canadien d'étude des charbons du commerce. Les chercheurs ont déterminé et vérifié les relations complexes qui existent entre ces paramètres physiques dans le but d'évaluer de nouvelles technologies ou encore d'évaluer les capacités de commercialisation des charbons canadiens.

Au Canada, les laboratoires publics et privés utilisent à la fois les méthodes de l'American Society for Testing of Materials (ASTM) et celles de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) pour évaluer la qualité du charbon.

Ces normes sont continuellement révisées et de nouvelles méthodes sont mises au point pour permettre l'évaluation de charbons de qualités diverses ou pour évaluer des propriétés qui influent sur la mise en oeuvre de nouvelles technologies.

Pour s'assurer que les nouvelles méthodes établies par l'ASTM et l'ISO servent les intérêts canadiens, la Section de l'analyse et de la normalisation des LRE a conservé un rôle consultatif au sein de ces organismes de normalisation.

En plus de participer aux activités de ces organismes, la section a continué de coordonner le programme CANSPECS. Dans le cadre de ce programme, des échantillons de charbon du commerce canadien sont envoyés dans 50 laboratoires au Canada et à l'étranger pour l'analyse de divers paramètres. Les données expérimentales obtenues sont utilisées pour évaluer l'acceptabilité analytique des normes proposées ainsi que pour évaluer la performance du laboratoire en fonction des normes existantes.

DEUXIÈME PARTIE**LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LA COMBUSTION ET LA CARBONISATION****FAITS SAILLANTS**

Au cours du dernier exercice financier, une partie importante des travaux de recherche sur la combustion et la carbonisation a été consacrée à l'extrapolation des résultats et à leur transfert à l'industrie. Ce passage de la recherche interne à la pratique s'est accompagné de nouveaux projets de nature fondamentale ayant des objectifs à moyen et à long terme.

Les activités de transfert de la technologie, dont beaucoup étaient des projets financés par la Division du charbon d'EMR, se résument ainsi:

- a) installation du premier lit fluidisé à bulles commercial au Canada, à la base militaire de Summerside à l'Ile-du-Prince-Édouard;
- b) démonstration d'un brûleur modifié à faible émission de NO_x/SO_x pour la combustion du charbon pulvérisé à la base militaire de Gagetown;
- c) évaluation des caractéristiques de combustion et d'émission d'une nouvelle chaudière alimentée avec des déchets de bois à Campbell River (C.-B.);
- d) évaluation de l'efficacité du combustible et de l'absorption de chaleur dans neuf procédés industriels à haute consommation d'énergie;
- e) essais industriels pour établir la faisabilité du remplacement du pétrole lourd par une bouillie charbon-eau dans un four d'endurcissement du minerai de fer à Labrador City;
- f) établissement de corrélations entre la qualité du charbon et les pressions sur les parois dans des batteries de coke industrielles.

Le laboratoire a aussi fourni une aide scientifique à un certain nombre d'organismes extérieurs (gouvernement, industrie, universités) dans des domaines aussi variés que la conception de nouveaux brûleurs et la capacité de cokéfaction de charbons provenant de nouveaux filons.

Dans le cadre des projets sur la combustion classique et sur la combustion en lit fluidisé, les chercheurs ont étudié plusieurs paramètres critiques qui empêchent la combustion propre et efficace du charbon. Des progrès importants ont été réalisés dans les domaines des essais de flammes non intrusifs, des sondes au laser, de la caractérisation des sorbants de soufre destinés aux systèmes à lit fluidisé et de la conception d'une usine pilote à lit fluidisé circulant.

En ce qui concerne la carbonisation, les chercheurs ont réussi à utiliser des charbons de cokéfaction de basse qualité tout en conservant la qualité du coke, de deux façons différentes. La première méthode consistait à préparer de nouveaux mélanges en prenant avantage du fait que la réduction de la production d'acier permettait de prolonger le temps de cokéfaction des charges discontinues. Dans la seconde méthode, on utilise des brais peu coûteux et des additifs de type bitume pour améliorer la qualité du coke et compenser ainsi les effets des charbons de basse qualité. Dans un projet distinct, des études au laboratoire de l'anisotropie du coke ont mené à des méthodes améliorées d'interprétation des résultats obtenus avec des fours de cokéfaction à l'échelle technique du LRCC.

En ce qui concerne les économies d'énergie, un objectif important était de mettre au point un calorifère au gaz qui permettrait d'améliorer le rendement du chauffage domestique de 20 à 30 %. Cet objectif a été atteint avec la commercialisation aux États-Unis du système de condensation des gaz de cheminée adaptable aux chaudières existantes mis au point au LRCC. On attend le feu vert des organismes de réglementation pour mettre ce système en vente au Canada. Un autre objectif a été atteint avec l'adoption par l'Association canadienne du gaz d'une norme pour la mesure du rendement saisonnier des poêles au gaz, basée en grande partie sur les travaux du LRCC.

Au cours de l'année, le personnel scientifique a publié 28 documents, rédigé 60 rapports de division et participé à plus de 30 entrevues, séminaires et présentations. Le laboratoire compte toujours 56 années-personnes.

TECHNOLOGIE DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

CHAUFFAGE DES LOCAUX AU MAZOUT ET AU GAZ

L'objectif de ce programme est de réduire la consommation de combustibles pour le chauffage des locaux et de l'eau en améliorant les techniques de combustion et les conditions d'exploitation, sans nuire à la sécurité des personnes ni à l'environnement.

Les chercheurs se penchent principalement sur l'évolution de la technologie et sur les stratégies visant à remplacer le pétrole par du gaz naturel pour le chauffage des locaux et de l'eau. En modifiant les appareils et en mettant au point de nouveaux systèmes de combustion pour améliorer le rendement des brûleurs et des poêles, pour réduire les risques que présentent actuellement les systèmes de combustion et pour encourager la construction de maisons mieux isolées, il est possible de réaliser des gains de 20 à 40 % avec le gaz. S'ils utilisent des combustibles de remplacement et des combustibles liquides dégradés, les Canadiens disposeront de plus de pétrole pour les transports.

Les travaux de R-D au laboratoire sur de nouvelles techniques de chauffage des locaux et de l'eau se poursuivent. D'autres projets sur le terrain sont en cours, principalement dans le cadre de contrats. La mise au point de technologies de pointe particulières fait aussi l'objet de contrats accordés à l'industrie. Les chercheurs mettent au point de

nouvelles méthodes expérimentales de mesure du rendement saisonnier et ils élaborent de nouveaux systèmes. Les résultats sont transmis à divers organismes (organismes de normalisation, laboratoires d'essai, fabricants et organismes gouvernementaux) par le biais de comités de normalisation, de publications, de séminaires et d'associations tels l'Association canadienne de normalisation, l'Association canadienne du gaz, l'Institut canadien de l'énergie du bois, l'Ontario Petroleum Association et l'Association canadienne des constructeurs d'habitations. Les chercheurs travaillent également en étroite collaboration avec différents fabricants et compagnies d'électricité. Ils se tiennent aussi au courant de ce qui se passe aux États-Unis, surtout en ce qui concerne les problèmes environnementaux et les nouvelles technologies.

Le système de condensation des gaz de cheminée, mis au point avec la participation du LRCC, est maintenant vendu aux États-Unis. Ce système permet d'améliorer le rendement des poêles au gaz domestiques de 20 à 30 %. Cependant, les organismes de réglementation n'ont pas encore autorisé la vente de ce système au Canada. Le LRCC apporte actuellement une aide technique supplémentaire à un fabricant canadien dans le but de démontrer à ces organismes que le système n'est pas seulement plus efficace, mais aussi considérablement plus sûr que les poêles au gaz existants. Les essais sur le terrain de ce système se poursuivront jusqu'à la fin du présent hiver. Pour ces essais, on ajoutera un brûleur à alimentation mécanique et une hotte sans tirage. Dans un domaine connexe, le LRCC a présenté un document montrant que le méthanol convenait parfaitement pour les poêles à condensation en raison de son point de rosée élevé et de la grande quantité de chaleur latente produite par la combustion du méthanol.

La troisième phase de l'étude sur les échangeurs de chaleur en plastique menée avec l'aide de l'industrie est terminée. Les chercheurs ont examiné des plastiques de remplacement ainsi que de nouvelles techniques d'assemblage/liaison des matériaux. C'est un copolymère polyéthylène/polypropylène semblable à celui utilisé dans le premier prototype qui convient le mieux pour la gamme de températures et de substances corrosives rencontrées. On construit actuellement de nouveaux prototypes avec le nouveau matériau en utilisant des techniques de liaisonnement de type industriel. Les prototypes seront dotés d'un système de régulation du ventilateur et du moteur optimisé.

L'Association canadienne du gaz a maintenant adopté la norme pour la mesure du rendement saisonnier des poêles au gaz. Les travaux expérimentaux et analytiques nécessaires à l'établissement d'une norme similaire pour les chaudières au gaz sont en cours. Les documents décrivant les besoins et les techniques nécessaires pour l'établissement d'une norme semblable pour les appareils au mazout ont été présentés à l'Association canadienne de normalisation.

Un rapport détaillé sur les problèmes que posent la conception, l'installation, la détérioration et l'amélioration des cheminées au Canada a été présenté à l'Association canadienne de normalisation. Ce rapport, préparé en collaboration avec les associations canadiennes de l'électricité, du gaz et du pétrole, servira de document de référence pour la

définition des besoins techniques dans ce domaine. Un autre document portant sur des systèmes de chauffage sûrs et efficaces dans des maisons étanches à l'air a été présenté à l'Association pour l'assainissement de l'air. Le laboratoire fournit aussi une aide technique à la SCHL pour des mesures de rendement sur le terrain et pour la modélisation de l'évacuation des gaz de combustion, ainsi qu'à l'ACNOR pour l'élaboration de nouvelles normes relatives aux cheminées.

Les chercheurs mènent actuellement une série d'expériences, en collaboration avec l'industrie du pétrole, dans le but d'examiner l'effet de la dégradation du combustible. Les résultats de la première phase ont montré qu'un accroissement de la quantité de produits aromatiques ou de la viscosité pouvait entraîner des problèmes avec le brûleur. Les travaux de la deuxième phase portent sur la possibilité d'installer des réchauffeurs de buse dans le circuit et des brûleurs à haute pression afin d'étendre la gamme des conditions de fonctionnement.

On met au point, dans le cadre d'un contrat, un poêle au mazout à faible consommation d'air très efficace, spécialement conçu pour les régions septentrionales. Ce poêle pourrait permettre de réaliser des économies de combustible de l'ordre de 30 % par rapport au poêle classique, sans les problèmes de condensation. Le travail de conception préliminaire est en cours et un prototype de travail devrait être construit en 1985-1986.

PROGRAMME ÉNERSOLVE (ÉCONOMIE D'ÉNERGIE DANS L'INDUSTRIE)

Le programme ENERSOLVE porte sur les techniques qui permettent d'augmenter le rendement du pétrole et du gaz et d'en réduire la consommation dans les procédés industriels. Une bonne partie de l'équipement industriel en place, surtout s'il date de plus de 10 ans, n'utilise probablement pas le combustible, ou ne peut peut-être même pas l'utiliser, avec le rendement nominal maximal. Il est possible d'améliorer techniquement la plupart des installations de façon qu'elles consomment plus efficacement le combustible. Le programme a pour but d'aider les entreprises à effectuer un certain nombre d'études bien précises sur la modification des systèmes de combustion dans divers secteurs industriels et régions du Canada. On espère ainsi que ces entreprises se doteront de ressources complètes dans le domaine des économies d'énergie, au point de pouvoir offrir elles-mêmes des services à l'ensemble de l'industrie, peut-être même avec un recouvrement des frais garanti.

Douze études prétechniques, comportant des essais sur le terrain, ont été menées pour les industries suivantes:

- 1) four à chaux
- 2) chaudière alimentée avec des déchets de bois
- 3) sécheur industriel à feu nu
- 4) chaudière alimentée avec des gaz de gadoue
- 5) système de chauffage de quartier
- 6) traitement des huiles végétales
- 7) réchauffeur pour les usines d'acide
- 8) four à ciment

- 9) four à briques
- 10) chaudière de traitement chimique
- 11) chaudière de traitement de l'uranium
- 12) chaudière d'usine alimentaire à charge mixte (déchets solides et gaz)

Un résumé des derniers résultats de ces douze essais est en préparation; il rend compte des rendements obtenus et contient des recommandations qui visent à améliorer le rendement des fours ainsi que des données sur la rentabilité des diverses techniques. Le rapport proposera également une méthodologie générale pour l'exécution des essais ainsi que des méthodes d'analyse permettant de calculer le rendement des systèmes de combustion industriels.

Pendant les études menées dans le cadre du programme ENERSOLVE, on a constaté que l'industrie canadienne adopte souvent des méthodes applicables aux chaudières de production de vapeur et à des combustibles bien précis pour déterminer le rendement de ses propres installations, sans apporter les simplifications ou les raffinements nécessaires pour les adapter à d'autres procédés industriels ou à des combustibles différents. On a aussi constaté un manque d'information sur les principes fondamentaux de l'analyse des systèmes de combustion et sur les principaux avantages qui peuvent résulter d'une amélioration de ces équipements. Il est donc important de faire largement connaître les principes généraux de cette analyse, de diffuser les résultats obtenus par l'industrie et de faire savoir qu'il existe maintenant au Canada des experts-conseils qui se dotent des ressources nécessaires pour offrir un service de cette nature à l'industrie.

La Division de l'énergie industrielle (DEI) de la Direction des économies d'énergie et du remplacement du pétrole met en place actuellement un programme détaillé de transfert de technologie. Le LRCC travaille en étroite collaboration avec ce groupe pour faire en sorte que les résultats du programme ENERSOLVE soient diffusés le plus largement possible grâce à un manuel détaillé sur la combustion et à un didacticiel audiovisuel. Pour assurer la fiabilité technique et la compatibilité avec les résultats du programme ENERSOLVE, le LRCC rédige le manuel et prépare le module technique sur la combustion. C'est seulement un exemple des nombreux manuels préparés pour la DEI.

Les résultats de ces études ont été communiqués aux comités directeurs de l'énergie des Groupes de travail sur les économies d'énergie industrielle et de l'Association des ingénieurs-conseils du Canada. Le LRCC a souligné les principales possibilités qui s'offrent aux ingénieurs-conseils dans le domaine de la combustion industrielle, dans la mesure où ces derniers possèdent les bonnes techniques et méthodes. D'autres séminaires techniques détaillés avec des ingénieurs-conseils se tiendront plus tard cette année.

Un contact direct a été établi avec un certain nombre de groupes de travail sur les économies d'énergie industrielle, dont le groupe de travail des mines et de la métallurgie, ainsi qu'avec la Ferrous Energy

Research Association. Le LRCC collaborera avec ces organismes pour établir des directives techniques spécifiques sur la combustion répondant à leurs besoins.

Les chercheurs ont choisi deux sites industriels éventuels pour l'installation d'un système de condensation des gaz de cheminée sur une chaudière alimentée au gaz. Des contrats ont été accordés pour des analyses détaillées de ces deux applications éventuelles de cette technologie qui promet des économies d'énergie importantes. Ces études ont déjà été menées dans le secteur résidentiel.

CHAUFFAGE RÉSIDENTIEL AU BOIS

Il a été démontré que les poêles au bois constituent un moyen efficace et souvent bon marché de chauffer une maison. Cependant, il peut y avoir émission de quantités souvent importantes de produits de combustion incomplète. Il y a alors risque d'incendie si ces produits se déposent dans la cheminée sous forme de créosote ou risque de graves problèmes de pollution atmosphérique dans les régions où il y a une mauvaise circulation d'air. Les travaux dans ce domaine ont porté sur la mise au point de techniques permettant de mesurer efficacement leur rendement.

En 1984-1985, le principal objectif du programme de chauffage au bois domestique était d'apporter une aide technique pour l'élaboration de normes nord-américaines relatives au calcul du rendement et à la caractérisation des émissions de poêles au bois ordinaires. Le LRCC a joué un rôle très actif au sein des comités de l'Association canadienne de normalisation (ACNOR) et de l'American Society for Testing and Materials (ASTM). Ces deux organismes travaillent à l'élaboration d'une telle norme d'essai pour le Canada et les États-Unis, respectivement. Plusieurs éléments importants de ces normes sont le résultat des travaux de recherche menés au LRCC comme, par exemple, le type de combustible d'essai, un modèle prévoyant les changements dans la dernière analyse du bois lors de la combustion et la méthode de réduction des données.

En plus des travaux supplémentaires nécessaires pour parachever ces normes, le LRCC mène un programme expérimental visant à étendre la norme aux appareils de chauffage central. D'autres travaux ont pour premier objectif la mise au point de techniques ou de stratégies d'amélioration du rendement des appareils de chauffage existants déjà installés, en particulier dans des régions telles que celle de Whitehorse où il existe un grave problème de pollution atmosphérique attribuable directement à l'utilisation d'appareils de chauffage au bois.

COMBUSTION INDUSTRIELLE DE LA BIOMASSE

Le LRCC a apporté une aide scientifique et technologique au programme de la bioénergie du CNRC et au programme de l'énergie forestière (ENFOR), principalement dans les domaines du transfert et du développement de la technologie. Dans le cadre du programme ENFOR, deux contrats portant sur la combustion de déchets de bois pour la production de vapeur dans l'industrie des pâtes et papier ont été lancés et un certain nombre de propositions de financement de recherche sur l'énergie du bois ont été

adjudgées. L'aide au Programme de bioénergie du CNRC a consisté à monitorer un contrat portant sur la combustion de la tourbe dans de petites chaudières industrielles et à préparer un séminaire sur les recherches nécessaires dans le domaine des petites chaudières alimentées à la biomasse.

CONSTITUTION DU CHARBON ET DU COKE

Des travaux antérieurs ont montré comment utiliser la réaction de conversion du gaz à l'eau ($\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$) pour améliorer des charbons thermiques et cokéfiants naturellement oxydés de l'Ouest canadien. Au cours de l'exercice 1984-1985, des chercheurs ont utilisé la même technique avec succès pour transformer des charbons de basse qualité (subbitumineux et lignite) en charbon cokéfiant. Un pas important a été franchi lorsque les chercheurs ont démontré qu'il était possible d'atteindre à peu près le même résultat en utilisant, dans des conditions appropriées, des gaz de haut fourneau peu coûteux contenant environ 25 % de CO à la place du CO pur et coûteux.

Des chercheurs ont mené des études de caractérisation de charbons canadiens naturellement oxydés à l'aide des techniques de RMN au C^{13} et de spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier. En combinant ces méthodes d'analyse à des méthodes classiques, il est possible d'évaluer le degré d'oxydation des charbons canadiens. Ces mesures seront très utiles pour le stockage du charbon et aussi pour la caractérisation des fines de charbon produites dans les laveries.

Des essais de combustion ont été menés sur une large gamme de charbons (canadiens et étrangers) dans le four de combustion à tube d'arrivée profond du laboratoire. Des essais de combustion en lit fluidisé ont aussi été menés sur les mêmes charbons, en collaboration avec J. Vleeskens de la Fondation de l'Énergie des Pays-Bas. Il a ainsi été possible de comparer le comportement de ces charbons dans deux types de combustion, sous forme de combustible pulvérisé et en lit fluidisé. Ce travail a mené à un résultat important et surprenant: les caractéristiques du charbon qui favorisent la combustion dans une chaudière à combustible pulvérisé ne favorisent pas nécessairement la combustion en lit fluidisé, et vice-versa. Les chercheurs étudient maintenant ces phénomènes plus en détail.

La formation de résidus solides dans le traitement du bitume provenant des sables bitumineux constitue une réaction secondaire indésirable. L'origine de ces résidus est d'une grande importance pour le traitement du bitume. Les chercheurs ont étudié la cinétique de la formation du coke à partir de fractions de bitume séparées par chromatographie, en collaboration avec le professeur K. J. Laidler de l'Université d'Ottawa. Ils ont observé de grandes variations à la fois dans la vitesse de réaction et dans le type de coke produit. Ce travail se rattache directement au procédé d'hydrocraquage du CANMET.

NOUVEAUX SYSTÈMES D'UTILISATION DE L'ÉNERGIE

Le travail de cette section consiste en grande partie à accélérer la mise en place de la technologie de la combustion en lit fluidisé (CLF) dans l'équipement énergétique du Canada. Dans la plupart des pays occidentaux, la CLF est considérée avant tout comme une technologie permettant d'utiliser des charbons à haute teneur en soufre sans nuisance pour l'environnement. Le Canada voit d'autres applications possibles: combustion de mélanges de charbons et de déchets de bois dans l'industrie de la pâte à papier; utilisation de déchets tels les rejets de laveries de charbon; et combustion de résidus d'amélioration des pétroles lourds. Malheureusement, aucun de ces marchés n'est assez grand pour favoriser un développement industriel important de technologies adaptées aux besoins canadiens. Il est donc important que le gouvernement fédéral intervienne pour que le procédé de CLF arrive à maturité le plus rapidement possible.

Les principaux objectifs du programme du LRCC sont les suivants:

- faire la démonstration des avantages environnementaux des chaudières à CLF dans une installation industrielle;
- établir une banque de données sur le rendement de la combustion, pour divers charbons canadiens et autres combustibles solides, afin d'aider les concepteurs d'équipement de CLF;
- établir une banque de données sur le rendement de divers calcaires canadiens utilisés pour absorber le soufre;
- aider d'autres organismes à mettre au point la technologie de CLF en adoptant des mesures appropriées.

R ET D INTERNE SUR LA COMBUSTION EN LIT FLUIDISÉ

Études à l'échelle-pilote

Lit fluidisé à bulles Mark II du LRCC

La chambre de combustion en lit fluidisé Mark II du LRCC est une chaudière de recherche pilote polyvalente qui a été installée au laboratoire de Bells Corners en 1980. Cette chaudière possède les caractéristiques importantes suivantes: une chambre de combustion de 380 mm x 400 mm, une surface variable de transfert de chaleur dans le lit, la possibilité d'une alimentation au-dessus du lit ou dans le lit, des dispositifs de dosage distincts pour le combustible et le sorbant du soufre, et la possibilité de réinjecter les cendres volantes provenant d'un dépoussiéreur multicyclone. Depuis sa mise en service, la chaudière Mark II a été utilisée avec divers charbons et autres combustibles dans le but d'établir une banque de données sur le rendement de la combustion. Ces données seront nécessaires, par la suite, pour la conception d'un système à l'échelle réelle. Une grande partie du travail à l'échelle-pilote se rattachait directement à la démonstration de l'installation de la base militaire de Summerside, qui est décrite plus loin.

Au cours de l'exercice financier 1984-1985, le LRCC a mené quatre programmes d'essais: une série relativement courte de sept essais de combustion avec du coke de Syncrude et du calcaire de Fort McMurray, pour parachever une étude entreprise l'année précédente; une série de 23 essais de combustion avec du charbon de Brogan (Cap-Breton) et du calcaire de Havelock (Nouveau-Brunswick), afin d'obtenir des données comparatives pour le projet de démonstration de Summerside; une série de 13 essais de combustion avec de la balle de riz, sur un lit de sable, dans le cadre d'un projet sur la combustion de la biomasse mené par un chercheur invité de Yougoslavie; et quatre essais avec des boulettes de papier et de sciure, menés à la demande d'un ingénieur-conseil de l'Ile-du-Prince-Édouard.

Des améliorations importantes ont été apportées au système d'alimentation. Des réservoirs plus gros ont été construits, avec des dispositifs de dosage distincts pour le combustible et le calcaire. Il est possible ainsi de commander exactement l'apport thermique et le rapport Ca/S. Divers éléments des systèmes d'échantillonnage des gaz et des solides ont aussi été améliorés.

Lit fluidisé circulant du LRCC

Le lit fluidisé circulant est une deuxième génération de lit fluidisé. Les chercheurs ont démontré que le lit circulant présentait des avantages sur le lit à bulles car il permet d'alléger les problèmes que posent les combustibles non réactifs et de réduire la quantité de calcaire nécessaire pour absorber le soufre. Étant donné que le lit circulant serait probablement la meilleure solution pour la majorité des grandes installations de CLF canadiennes, il a été décidé en 1982 d'équiper le LRCC d'une chambre de combustion pilote de ce type.

Un contrat a été accordé pour la conception détaillée d'une installation complète. L'entrepreneur a présenté ses plans en juillet 1984. L'installation comprend une chambre de combustion de 0,3 pouce de diamètre, des systèmes d'alimentation en combustible et en calcaire, un système de refroidissement à l'eau avec extraction variable de la chaleur de la chambre de combustion, un système d'épuration des gaz de cheminée ainsi que tous les instruments et commandes nécessaires. La plupart des principaux accessoires tels que les soufflantes, les sacs filtrants, les convoyeurs, la tour de refroidissement, etc., sont en commande. Cependant, suite à une série de problèmes contractuels, on n'a pas encore commandé l'élément le plus important, à savoir la chambre de combustion et le premier cyclone. Il faut compter neuf mois après la date de la commande pour la fabrication de cet ensemble. Par conséquent, l'installation du lit fluidisé circulant ne sera pas terminée avant l'exercice financier 1986-1987.

Études au laboratoire

Paramètres de réactivité des charbons

Étant donné qu'il existe au Canada une grande diversité de charbons pouvant être utilisés dans des systèmes de CLF, il est éminemment souhaitable de trouver un moyen rapide et économique d'obtenir une mesure

de leur réactivité relative dans une chaudière de CLF. À cette fin, le LRCC a entrepris des travaux en vue de construire une installation expérimentale de CLF et de mettre au point une méthode empirique de classement des charbons et d'autres combustibles en fonction de leur réactivité.

L'équipement voulu a été installé en 1982. Les chercheurs ont mis au point une méthode permettant d'alimenter en discontinu la chambre de combustion préchauffée et de mesurer la réactivité du combustible choisi en fonction de la vitesse de production du CO_2 . Un système d'analyse complet des gaz de cheminée relié à un système informatisé de traitement des données permet des essais rapides et peu coûteux.

Au cours de l'année passée, d'autres améliorations ont été apportées à l'équipement. On a installé en particulier un nouveau système d'alimentation qui permet un fonctionnement automatique avec des particules de charbon allant de moins la maille 30 à 25 mm de diamètre. De nombreux essais avec des charges de différents poids et de différentes tailles ont été menés sur une large gamme de températures avec cinq charbons industriels bien connus. Le but de ce travail était de fournir ce qu'on pourrait appeler un étalonnage de la méthode. Les résultats ont été analysés en fonction d'un paramètre appelé "temps de séjour moyen du carbone".

Un rapport décrivant l'appareil et la méthode a été publié en juin 1984. Un autre rapport contenant les résultats pour les cinq charbons étudiés est en préparation.

Un grand nombre d'essais ont aussi été menés avec divers combustibles de biomasse, dans le cadre d'un projet mené par un chercheur invité de Yougoslavie.

Réactivité des sorbants de SO_2

Des travaux antérieurs sur la capture du soufre dans la combustion en lit fluidisé ont montré que les calcaires et les dolomites réagissent très différemment avec SO_2 ; par exemple, pour atteindre un certain degré d'absorption du soufre, il faudra avoir un rapport Ca/S de 2 avec la pierre provenant d'un certain gisement, alors qu'avec un autre type de pierre, il faudra peut-être un rapport de 5. Les différences sont dues principalement à la porosité et à la dureté de la pierre, facteurs qui déterminent la superficie disponible pour la réaction avec SO_2 .

Les données sur la capacité de sulfatation des calcaires canadiens étant pratiquement inexistantes, le Laboratoire des sciences minérales du CANMET a entrepris une étude de diverses pierres susceptibles d'être utilisées pour la combustion en lit fluidisé. Après examen de la documentation, il est apparu que la méthode d'évaluation ordinaire, basée sur l'analyse thermogravimétrique, présente des défauts car elle ne simule pas les conditions dynamiques qui règnent dans un lit fluidisé. Le LSM a donc entrepris la mise au point d'un lit fluidisé expérimental de 50 mm de diamètre et les chercheurs élaborent une méthode qui fournirait des résultats plus en accord avec ceux des expériences à l'échelle réelle.

La mise au point de l'appareil et de la méthode d'essai a été terminée en 1983. Depuis, les chercheurs ont évalué environ 30 échantillons de calcaire canadien et comparé les résultats avec ceux de l'analyse thermogravimétrique et des expériences pilotes menées avec plusieurs chambres de combustion. Dans le cadre d'un projet coopératif du comité de l'AEI sur la CLFA, ils ont aussi essayé 10 pierres provenant de Norvège et de Suède. Les résultats concordent avec ceux des expériences à l'échelle réelle. Les données ont ensuite été utilisées pour la préparation d'un modèle informatisé, basé sur un modèle élaboré à l'Argonne National Laboratory, qui prévoit le rendement des sorbants dans des chambres de combustion industrielles. Ainsi, l'objectif initial du projet a été atteint.

D'autres travaux menés en 1984 ont porté sur la possibilité d'améliorer de diverses façons la capacité de sulfatation de calcaires peu réactifs. La meilleure méthode consiste à broyer le calcaire à moins de 0,15 mm, puis à préparer les boulettes de 2 à 6 mm nécessaires pour un fonctionnement satisfaisant du lit fluidisé. Les boulettes présentent une plus grande porosité, donc une plus grande surface de réaction, que la pierre originale et permettent ainsi d'atteindre une capacité de sulfatation d'environ 50 %, contre 15 à 40 % avec les pierres naturelles. Le problème de la réactivité du calcaire se réduit alors à un problème de coût du broyage et de la fabrication de boulettes avec les pierres moins réactives. Enfin, les chercheurs ont utilisé l'appareil de laboratoire pour évaluer plusieurs calcaires de l'Alberta dans le cadre du projet AOSTRA/CANMET/Industrie sur l'utilisation des résidus des procédés d'amélioration.

Ce projet est maintenant presque terminé et a fait l'objet de rapports, dont une communication présentée à la conférence internationale sur la CLF qui s'est tenue à Londres en octobre 1984. Les chercheurs continuent de travailler sur les effets des constituants des cendres de charbon sur la capacité de sulfatation du calcaire. Suivant la source du charbon, les constituants des cendres peuvent améliorer ou réduire la capacité de sulfatation.

Lit fluidisé circulant de laboratoire

La combustion en lit fluidisé circulant est considérée comme la technologie la plus prometteuse pour l'utilisation de résidus tels que le coke et le brai provenant de l'amélioration des sables bitumineux et des pétroles lourds. Cependant, ces matériaux ont des teneurs en alcalis et en vanadium relativement élevées, ce qui peut entraîner des problèmes de corrosion des tubes de la chaudière.

Au début de l'exercice financier 1984-1985, les Laboratoires des sciences minérales ont commencé d'étudier la distribution du vanadium, du soufre et des alcalis, la corrosion due à ces éléments, des méthodes pour les capturer ou les stabiliser et, si possible, des méthodes de récupération du vanadium et du nickel à partir des cendres. Un lit fluidisé circulant de 100 mm de diamètre et de 50 kw a été construit. Malheureusement, la construction a pris plus longtemps que prévu et des difficultés de démarrage ont encore retardé la mise en service. L'appareil n'est donc pas devenu complètement opérationnel avant la fin de l'exercice financier.

Analyse du carbone dans des résidus de CLF

Lorsqu'on brûle du charbon, il est nécessaire de déterminer la teneur en carbone des résidus solides pour calculer le rendement de la chaudière. Dans le cas d'une chaudière à lit fluidisé utilisant du calcaire pour la capture du soufre, les cendres contiennent jusqu'à 40 % de CaO, substance extrêmement réactive et désséchante, même à des températures de 450°C. Cela constitue une source possible d'erreur dans la détermination de la teneur en carbone car, même si les échantillons prélevés dans le canal de drainage du lit ou dans le sac filtrant sont placés immédiatement dans des contenants scellés, ils sont exposés à l'air pendant le broyage précédant l'analyse. La méthode classique de l'ASTM pour la détermination de la teneur en carbone, qui mesure la perte de poids après la réduction en cendres dans un four à moufle, assimile la perte d'humidité (réactive-liée) à une perte de carbone et donne ainsi une teneur en carbone trop élevée. Afin d'éviter cela, on peut effectuer une extraction acide pour éliminer les carbonates (calcaire non réagi) avec le CaO réagi ($\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} - \text{Ca}(\text{OH})_2$) avant la combustion en cendres. Cependant, cela n'empêche pas que, à partir du moment où il a absorbé de l'humidité, l'échantillon n'est plus représentatif de la sortie de la chaudière.

Le LRCC a demandé la collaboration des Laboratoires de sciences minérales et plusieurs échantillons ont été analysés à l'aide d'une technique combinant la thermogravimétrie et l'analyse thermique différentielle. Ces travaux ont permis de comprendre les mécanismes en jeu et il serait peut-être rentable de les poursuivre jusqu'à la mise au point d'une nouvelle technique d'analyse. Pour obtenir de meilleures données sur la vitesse à laquelle les échantillons absorbent l'humidité, le LRCC a commandé une enceinte à humidité contrôlée. D'autres travaux seront entrepris en collaboration avec les LSM, probablement sur des échantillons provenant de l'essai de corrosion de 10 000 h dans le lit fluidisé de Point Tupper (N.-É.).

CONTRATS DE R ET D SUR LA COMBUSTION EN LIT FLUIDISÉ

Université Queen's - R et D sur la combustion en lit fluidisé

L'exercice financier 1984-1985 était la seconde année d'un contrat de deux ans dans le cadre duquel l'Université Queen's a mené des travaux exhaustifs et variés sur la CLF.

Les essais suivants ont été menés dans une chambre de combustion pilote pratiquement identique à la chambre de combustion Mark II du LRCC. Le but était d'obtenir des données de rendement et de clarifier les mécanismes fondamentaux de combustion et de capture du soufre.

- 8 essais avec du charbon de Devco, du calcaire de Calpo et du calcaire d'Irish Cove
- 9 essais avec du coke de Syncrude et du calcaire de l'Athabasca
- 1 essai avec du coke de Syncrude et du calcaire de Havelock
- 16 essais avec du charbon d'Evans et du calcaire de Havelock
- 2 essais avec du charbon de Minto et du calcaire de Havelock

Le rapport final sur ces essais est en préparation.

Les chercheurs du LRCC ont en outre participé aux activités de modélisation mathématique du comité de l'AEI sur la CLFA en menant quelques expériences à l'échelle du laboratoire et en perfectionnant un modèle général de CLF qui avait été élaboré séparément dans le cadre d'une thèse de doctorat, avant de le distribuer aux membres du comité de l'AEI.

Un document de travail a été préparé et un nouveau contrat de deux ans négocié.

Université Queen's - Simulation ASPEN

Le programme ASPEN est un modèle informatisé polyvalent de simulation de procédés industriels. Il est surtout utile pour l'optimisation de la conception. Dans le cadre du programme des propositions spontanées, un contrat a été accordé à l'Université Queen's pour la simulation de la chaudière CLF de Summerside avec le programme ASPEN. Les résultats de la simulation constitueront un outil puissant et fiable pour l'évaluation des coûts et l'optimisation de nouvelles installations de CLF.

Les travaux se poursuivent selon le calendrier et sont terminés à environ 40 %. En 1985-1986, il seront surtout consacrés à la simulation des résultats et à la validation. Le contrat devrait être terminé au début de 1986-1987.

Essais de combustion du coke de Syncrude en lit fluidisé circulant de Polymath Corp.

Un contrat financé par le CANMET en 1981 a montré qu'il était possible de brûler efficacement du coke de Syncrude, avec un excellent taux de capture du soufre, dans un lit fluidisé circulant. Étant donné que l'utilisation de ce type de combustible intéresse énormément les gouvernements et l'industrie, on a jugé souhaitable de poursuivre les travaux avec une étude pilote plus détaillée, dans laquelle on emploierait du calcaire de Fort McMurray comme sorbant du soufre. Cette étude permettrait d'établir un bilan de matière plus complet et fournirait des données sur le sort des métaux lourds.

Un document de travail détaillé a été préparé en 1983-1984 et les matières premières nécessaires ont été achetées. Cependant, pour des raisons financières, l'appel d'offres pour les essais pilotes de combustion a été remis à 1984-1985. Suite à diverses difficultés, le contrat n'a été accordé qu'en mars 1985. Le travail se fera en 1985-1986, dans l'usine pilote de la société de A. Ahlstrom Ltd., en Finlande.

Babcock et Wilcox Canada Ltd. - Essais de CLF avec des bouillies de charbon-eau

On estime que les bouillies de charbon-eau permettent une utilisation rentable du charbon dans des fours conçus pour être alimentés au

mazout ou au gaz naturel. Cependant, on a constaté des problèmes de stabilité de la flamme et d'usure de l'atomiseur. Pour résoudre ces problèmes, on peut utiliser un lit fluidisé comme chambre de combustion primaire et la chaudière à mazout ou au gaz existante comme chaudière de récupération des chaleurs perdues. Étant donné le peu d'expérience avec la combustion en lit fluidisé de bouillies de charbon-eau et l'absence totale d'expérience avec des bouillies préparées à partir de charbons canadiens, un contrat a été accordé en 1983-1984 à la Babcock Wilcox Canada Ltd. pour des essais à l'échelle-pilote. Le CANMET a fourni trois combustibles d'essai: une bouillie charbon-eau à faible teneur en cendres améliorée, préparée par le procédé CARBOGEL et contenant environ 30 % d'eau; une bouillie à haute teneur en cendres non améliorée, contenant environ 40 % d'eau; et un soutirat d'épaississeur provenant d'une usine de préparation du charbon de l'Ouest, contenant environ 70 % d'eau. Le travail a été mené dans une chambre de combustion de 1 pi sur 1 pi au Centre de recherche de la B & W, à Alliance (Ohio).

Les résultats obtenus avec les deux premiers combustibles ont été très satisfaisants: on a obtenu facilement une combustion complète et stable, dans des conditions similaires à celles utilisées pour un charbon sec. Cependant, il a été impossible d'obtenir une combustion autogène du soutirat d'épaississeur. Pour maintenir le lit à la température voulue, il a fallu fournir environ 30 % de la chaleur avec un combustible d'appoint, en occurrence un charbon sec.

Le rapport final a été reçu au début de 1984-1985 et un mémoire basé sur ce travail a été présenté à la huitième conférence internationale sur la CLF, qui s'est tenue en mars 1985 à Houston (Texas).

E.E. Berry - Deuxième phase de l'utilisation des résidus de CLF

Ce petit contrat portant sur l'utilisation de résidus de CLF comme ciment de sol, avait pour but de combler une lacune dans les connaissances mise en évidence dans la première phase, plus vaste, du projet. Malheureusement, les essais menés dans le cadre du contrat ont montré que si les résidus ont de bonnes propriétés de cimentation, ils ont aussi des caractéristiques de gel et de dégel qui empêchent leur utilisation dans la construction des routes.

Les phases I et II ont été financées par la Division du charbon de la Direction du charbon et des énergies de remplacement d'EMR et le LRCC était le responsable scientifique.

On a conclu que, malgré la haute teneur en CaO des résidus de CLF, ces résidus peuvent être utilisés seulement pour 1) la production d'agrégats pour l'asphalte routière, 2) la neutralisation de déchets acides, et 3) le chaulage de sols acides, dans la mesure où on peut démontrer qu'il n'y a pas de problèmes d'absorption de métaux lourds solubles.

Technical University de la Nouvelle-Écosse -
Vitesse de combustion de monoparticules de coke

Ce contrat a été accordé dans l'espoir d'obtenir des données qui faciliteront la modélisation mathématique de la CLF. On a choisi du coke de Suncor comme matière première car il est facile d'obtenir des particules de la taille désirée (de 10 à 25 mm) et parce que l'on prévoyait que, ce coke contenant peu de produits volatiles, il y aurait peu de fragmentation. La méthode expérimentale proposée consiste à injecter des particules de coke de taille et de poids connus dans une chambre de combustion à lit fluidisé préchauffée, éteindre le coke après un certain temps, retirer les particules de coke et les repeser. On peut alors calculer la quantité de coke brûlée à la température de combustion, à partir de la perte de masse, de la surface et du temps.

Les résultats ont été limités en raison de problèmes avec l'équipement et d'un degré élevé de fragmentation non prévu des particules. Le contrat sera terminé en 1985-1986.

BBC Engineering and Research Ltd. - Mise au point
d'un alimentateur à poussoir de charbon

En réponse à une proposition spontanée, un contrat a été accordé pour une série d'essais de laboratoire visant à mettre au point un alimentateur d'alimentation simple et fiable capable d'alimenter des récipients sous pression tels que des gazéificateurs de charbon ou des chambres de combustion en lit fluidisé sous pression. Le principe du dispositif d'alimentation a déjà fait l'objet de démonstrations et il a été commercialisé dans des procédés utilisant diverses formes de biomasse. Les objectifs des essais actuels étaient d'établir des critères de conception et des rendements probables avec le charbon, qui est beaucoup moins résilient que la biomasse.

Les essais ont montré qu'il est possible d'obtenir des bouchons de charbon suffisamment imperméables au gaz à des pressions de compaction raisonnables. On peut obtenir des bouchons pratiquement imperméables si le charbon possède une taille partielle inférieure à 10 mm et une humidité superficielle de quelques pourcents. On a mesuré le frottement sur les parois et le rapport de Poisson pour une gamme de conditions d'alimentation et on a établi des relations mathématiques semi-empiriques.

Le présent contrat est terminé. Logiquement, l'étape suivante consisterait à mener des essais avec un prototype, mais aucune décision à cet effet n'a encore été prise.

Luscar Ltd. - Combustion des rejets de laverie
de charbon en lit fluidisé circulant

Ce contrat faisait suite à un projet antérieur dans lequel la Luscar Ltd. avait étudié la possibilité technique et économique de brûler des rejets de laverie de charbon dans un lit fluidisé à bulles pour fournir la chaleur nécessaire au séchage du charbon. Dans l'étude actuelle, on a étudié la faisabilité et les coûts de la technologie de la combustion en lit fluidisé circulant et on a étendu la portée de l'étude de façon à

inclure la production de 30 MW d'électricité ainsi que la production de la chaleur nécessaire pour le séchage du charbon. Les sociétés suivantes ont participé au projet: Luscar Ltd., Trans Alta Utilities Corp., Lurgi Canada Ltd., et Combustion Engineering Canada Ltd.

L'étude a comporté deux phases. Dans la première, on a préparé des schémas de fonctionnement et évalué les coûts d'investissement pour les trois scénarios de cogénération: production de 10 MW, 20 MW et 30 MW d'électricité et production de gaz chaud pour le séchage du charbon. On a ensuite évalué les trois scénarios et il est apparu que la production de 30 MW était la plus prometteuse. Dans la seconde phase, on a préparé un plan détaillé de l'usine, des spécifications des principaux équipements et des évaluations des coûts d'investissement, des coûts d'exploitation et des disponibilités, pour la production de 30 MW.

On a conclu qu'une telle usine, capable de fournir 30 MW d'électricité et de sécher 600 t/h de charbon, coûterait environ 45 millions de dollars. La disponibilité globale est évaluée à 75 %. Selon Luscar and Trans Alta, le projet n'est pas rentable actuellement pour la mine de Coal Valley de la Luscar. Cependant, ce procédé pourrait être rentable pour d'autres sites.

Université de Colombie-Britannique - Transfert de chaleur dans le lit fluidisé circulant

Le CANMET a signé un accord de recherche avec le département de génie chimique de l'Université de la Colombie-Britannique. L'objectif est de fabriquer une sonde permettant de mesurer directement les coefficients de transfert de chaleur dans un lit fluidisé. Au cours de la première année du contrat, l'UBC a terminé la conception d'une sonde chauffée revêtue de platine qui devrait être très sensible. On a recommandé d'étendre le contrat, de façon à permettre la tenue d'essais.

DÉMONSTRATION DE LA COMBUSTION EN LIT FLUIDISÉ

Chaufferie CLF à la base militaire de Summerside

Depuis 1977, EMR collabore avec le ministère de la Défense Nationale à la construction et à la démonstration d'une chaudière à lit fluidisé à la base militaire de Summerside (I.P.-É.). La participation d'EMR au projet se fait presque entièrement par le biais du LRCC qui a coordonné les contrats de conception et qui, depuis l'achèvement des travaux de construction en décembre 1982, planifie et conduit le programme de démonstration.

L'usine comprend deux chaudières, d'une capacité nominale de 18 t/h de vapeur chacune. Elles ont été conçues pour brûler du charbon à haute teneur en soufre de l'Est canadien, avec un taux de capture du soufre d'au moins 80 % grâce à l'addition de calcaire dans le lit. Elles devaient aussi pouvoir brûler en même temps des copeaux de bois qui fourniraient jusqu'à 30 % de l'apport thermique, quelle que soit la charge.

Pendant le premier hiver et la moitié du second (82-83 et 83-84), il a fallu d'abord résoudre des problèmes de fonctionnement concernant en particulier la manutention des matériaux, le réglage des commandes automatiques, la formation des opérateurs et les essais de réception des chaudières, en utilisant seulement du charbon comme combustible. En mai 1984, les chaudières avaient été essayées avec trois charbons différents du Cap-Breton dont la teneur en soufre variait de 4 à 6 %. Les exigences relatives à la capacité, au rendement et aux émissions avaient été satisfaites avec ces trois charbons. De même, en mai 1984, quelques brefs essais ont montré qu'il était possible d'exploiter les chaudières à plus de 50 % de leur capacité en brûlant seulement des copeaux de bois.

Le programme de démonstration pour l'hiver 1984-1985 comprend des essais de rendement des chaudières avec quatre autres charbons de l'Est canadien, des essais visant à déterminer la vitesse maximale d'augmentation de la charge ainsi que des essais visant à déterminer le chevauchement de capacité entre une chaudière à un lit et une chaudière à deux lits. Le programme prévu a été interrompu en février lorsque, les deux tiers environ des travaux étant achevés, une chaudière est tombée en panne à la suite d'une fuite dans un tube. Cette fuite a été causée par l'érosion due au matériau du lit. Les chercheurs ont établi qu'il était possible de prévenir la répétition de ce genre de panne. Cependant, il y a des risques d'érosion générale des surfaces dans le lit, ce qui impose une surveillance étroite. Le programme se poursuivra lorsque la chaudière aura été réparée.

Essais de corrosion de 10 000 h dans le lit fluidisé de Point Tupper

Afin d'évaluer les caractéristiques de corrosion et d'érosion de matériaux destinés à la fabrication des tubes de chaudière dans les conditions sévères régnant dans un générateur de vapeur CLF utilisé pour la production d'électricité, EMR a fourni la majeure partie des fonds pour ce qui est à l'heure actuelle le programme d'essais de corrosion dans un lit fluidisé le plus complet au monde. Les autres participants sont la Nova Scotia Power Corporation, qui conduit le programme, et la Combustion Engineering Canada Ltd., qui, en plus de participer financièrement, a conçu et construit le matériel d'essai.

Les essais consistent à exposer une gamme d'alliages ferritiques et austénitiques à des températures allant de 500 à 700°C dans une chambre à combustion en lit fluidisé de 1 m de surface transversale. En tout, environ 800 éprouvettes seront exposées sur des périodes de temps allant jusqu'à 10 000 h, par incréments de 1000 h.

Les Laboratoires de recherche en métallurgie physique du CANMET sont chargés de l'évaluation métallurgique des éprouvettes. Les Laboratoires de recherche sur l'énergie, par l'intermédiaire du LRCC, participent à la gestion du projet et jouent un rôle de conseiller scientifique en ce qui concerne la régulation du procédé et la mesure du rendement de la chambre de combustion. En ce qui concerne ce dernier point, les chercheurs ont consacré un effort considérable à une étude détaillée de méthodes d'analyse et d'algorithmes pour les bilans massiques et thermiques. Le LRCC a aussi commencé de financer un contrat portant sur les analyses des gaz de cheminée dans le franc-bord et dans le lit.

La 8^e tranche de 1000 h a été terminée en février 1985. Le programme complet d'exposition des éprouvettes devrait être achevé à la fin de l'été 1985, mais on prévoit que l'évaluation métallurgique et l'analyse des données prendront encore deux ou trois ans.

Démonstration d'une chaudière à lit fluidisé circulant dans la centrale de Chatham (N.-B.)

En août 1984, le Conseil du Trésor a approuvé le financement par la Division du charbon d'EMR d'un important projet de démonstration: la construction d'une chaudière à lit fluidisé circulant de 20 MWe à la centrale de Chatham de la Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick (CEENB). En plus d'être la plus grosse chaudière à lit fluidisé construite au Canada et la première à fonctionner aux pressions de vapeur et température élevées nécessaires pour la production d'électricité, cette chaudière sera unique car elle sera alimentée en même temps avec du charbon à haute teneur en soufre du Nouveau-Brunswick et avec des schistes bitumineux. Ce dernier matériau sert de combustible d'appoint et, à cause de sa teneur en calcium non négligeable, de sorbant de soufre supplémentaire.

Le projet est géré par la CEENB et, à la fin de 1984-1985, la préparation du site était en cours. Le contrat pour la conception et la construction de la chaudière à lit fluidisé circulant a été accordé à la Combustion Engineering Canada Ltd., en coopération avec Lurgi GmbH. La mise en service de la chaudière est prévue pour la fin de 1986.

Le LRCC est représenté au Comité de gestion du projet, depuis le début, et il a ainsi participé activement à la préparation des soumissions et à l'évaluation de ces dernières. Plus récemment, un membre du LRCC a été invité à présider le sous-comité technique responsable de la planification détaillée du programme de démonstration. Bien que le sous-comité, qui devrait inclure des représentants de l'Association canadienne de l'électricité et d'autres compagnies d'électricité, ne soit pas complet, la CEENB et le LRCC ont déjà tenu trois réunions. Un effort important sera requis pour le prochain exercice financier.

Bien que la relation avec le projet de Chatham ne soit pas directe, il est bon de mentionner que le LRCC a des représentants au comité de gestion d'un contrat financé par l'Association canadienne de l'électricité, dont l'objectif est d'étudier l'utilisation des résidus des chaudières à lit fluidisé circulant. Une demande de proposition a été lancée et les travaux devraient être terminés en 1985.

TRANSFERT DE TECHNOLOGIE DANS LE DOMAINE DE LA COMBUSTION EN LIT FLUIDISÉ

Accord de l'AIE sur la CLF atmosphérique

En 1980, sous les auspices de l'Agence internationale de l'énergie, neuf pays, dont le Canada, ont signé un accord de coopération dans le domaine de la combustion en lit fluidisé atmosphérique dans les chaudières industrielles ou de chauffage de quartier. Les projets de

participation du Canada sont tous des projets du LRCC, à savoir le programme de démonstration de Summerside, le programme de R & D interne du LRCC et le programme de R & D confié à l'Université Queen's. Par conséquent, le représentant canadien vient aussi du LRCC.

Le Comité directeur a tenu deux réunions, la première en mai à Christchurch (Nouvelle Zélande) et la seconde en octobre à Londres (Angleterre). Lors de la première réunion, la présidence rotative du Comité directeur est passé du Canada à la Norvège. Un plan de travail de cinq ans a été préparé et les membres ont assisté à un atelier technique de un jour qui s'est révélé très utile. Le principal objet de la seconde réunion était d'examiner un programme conjoint éventuel sur la modélisation mathématique de la CLF. Il s'agit là d'un domaine dans lequel le LRCC n'a pas une grande expérience. Par conséquent, un contrat a été accordé au professeur Becker de l'Université Queen's qui a ainsi pu assumer le rôle de conseiller. Le groupe de recherche du professeur Becker a élaboré un modèle mathématique général de la CLF. Il a été convenu que, pour commencer, plusieurs participants au programme conjoint de l'AIE pourraient utiliser le programme de l'Université Queen's sur leur propre ordinateur. Ils compareraient ensuite les prévisions avec leurs propres mesures. Lorsque les sous-programmes existants seraient inadéquats, on pourrait les améliorer en rassemblant les données obtenues par tous les participants. Le programme sera distribué aux participants intéressés dès qu'un ensemble adéquat de vitesses de fonctionnement aura été préparé.

PROCÉDÉS DE COMBUSTION INDUSTRIELS

Les industries et compagnies d'électricité canadiennes abandonnent de plus en plus les combustibles de première qualité pour les charbons canadiens, souvent de basse qualité. Dans de nombreux cas, ces charbons proviennent de gisements récemment exploités et leurs caractéristiques sont inconnues; il n'existe pas non plus de données fiables sur leurs caractéristiques de transfert de chaleur et d'émission. Le programme de recherche sur la combustion du charbon du LRCC reflète l'importance croissante du charbon dans notre équipement énergétique et, parallèlement, aide les exportateurs de charbon canadien à s'assurer une part raisonnable du marché mondial. Le LRCC a mis sur pied un programme de collaboration entre l'industrie et le gouvernement; des entreprises de service public et des producteurs de charbon y participent au titre du Programme des minéraux et des sciences de la terre du CANMET.

Les objectifs du groupe chargé de la recherche sur la combustion classique du charbon sont exposés ci-dessous.

COMBUSTION CLASSIQUE

L'objectif global est d'étudier le rendement de la combustion, le transfert de chaleur et les émissions des charbons et des résidus produits au Canada, pour voir dans quelle mesure ces combustibles pourraient servir à la production d'énergie classique et à d'autres applications industrielles au Canada comme à l'étranger. Plus précisément:

- on constitue une banque de données de référence, périodiquement mise à jour, sur les caractéristiques de la combustion et des émissions de charbons canadiens qui ont une importance commerciale;
- en collaboration avec l'industrie, on définit les principales caractéristiques de la combustion de charbons nouvellement exploités en vue de la production d'électricité et d'autres applications industrielles;
- on évalue les effets du lavage du charbon sur le transfert de chaleur de la flamme, les dépôts et les émissions de charbons thermiques canadiens, en vue de la production d'électricité et d'autres applications industrielles;
- on poursuit des études fondamentales sur l'allumage, l'extraction des matières volatiles et la combustion complète de charbons et de résidus inertes produits au Canada.

Utilisation de charbons de basse qualité pour la production d'électricité

Les objectifs généraux de ce projet sont d'évaluer les caractéristiques de combustion, d'entartrage et d'encrassement de charbons canadiens nouvellement exploités destinés à la production d'électricité, ainsi que de réduire au minimum les émissions des fours à combustion classiques en commandant les propriétés des flammes. Il est possible de réduire les émissions de plusieurs façons: conception appropriée du brûleur et du four, addition de produits chimiques, épuration des gaz de cheminée et comminution du charbon. Les objectifs spécifiques de chaque projet de combustion du charbon sont les suivants:

- 1) déterminer les caractéristiques de combustion et de manutention du charbon,
- 2) évaluer le rendement de la combustion pour différentes tailles de la matière première et différentes concentrations d'air en excès,
- 3) caractériser les polluants particuliers et gazeux produits lors de la combustion,
- 4) évaluer les possibilités d'entartrage des surfaces de transfert de chaleur radiante et d'encrassement des surchauffeurs par les cendres,
- 5) déterminer la résistivité des cendres volantes et la possibilité de recueillir ces cendres par précipitation électrostatique, et
- 6) établir des tableaux de combustion pour chaque charbon ou chaque mélange de charbon.

L'équipement utilisé pour étudier ces propriétés est une chaudière de centrale alimentée en charbon pulvérisé qui comporte deux brûleurs à faible turbulence opposés et qui a un taux d'alimentation à pleine charge de 2,5 GJ/h. Les deux brûleurs peuvent être placés en trois endroits différents dans le four de façon à faire varier le temps de séjour dans

la chambre de combustion. On estime que pour un taux d'alimentation de 90 kg/h et un excès d'air de 30 %, le temps de séjour peut varier d'un minimum de 1,0 à un maximum de 2,7 suivant l'emplacement des brûleurs.

En 1984, on a effectué 31 évaluations de combustion dans la chaudière de centrale pilote. Quatorze de ces évaluations ont été menées dans le cadre de projets à frais partagés sur la combustion du charbon, avec cinq charbons de l'Ouest canadien et un charbon de l'Est. Les dix-sept autres évaluations faisaient partie d'un programme interne visant à déterminer l'effet du temps de séjour et de la comminution du charbon (avec diverses configurations du four) sur les caractéristiques de combustion de charbons de différente qualité. Ce projet interne est essentiel si l'on veut évaluer le fonctionnement de la chaudière actuelle, en comparant les résultats avec ceux obtenus avec la chaudière précédente (utilisée au LRCC de 1954 à 1982). Les résultats préliminaires relatifs à la performance de combustion des six charbons étudiés dans la chaudière de centrale, dans le cadre des projets à frais partagés, ont été envoyés aux trois entreprises charbonnières concernées et le projet interne d'évaluation de la chaudière est en cours.

Remplacement du pétrole par le charbon dans l'industrie

Pour faciliter le remplacement du pétrole par le charbon dans les systèmes de combustion industriels, le LRCC doit recueillir des données qui lui permettent de comparer, du point de vue de la combustion et du transfert de chaleur, les caractéristiques du charbon à celles du mazout, dans des conditions aérodynamiques analogues. Le four-tunnel du LRCC (1 m de diamètre et 4,25 m de longueur) est équipé d'une chambre de précombustion à garnissage réfractaire (1,2 m de longueur). Il est conçu pour brûler du charbon pulvérisé, du mazout léger et lourd, ainsi que du gaz naturel et des mélanges charbon-liquide, à raison d'environ 2 GJ/h. Une fente ouverte sur toute la longueur de la chambre permet d'introduire des sondes à flammes.

À l'aide de ces sondes, on peut mesurer un large éventail de paramètres qui définissent la température spatiale, les profils d'écoulement et de concentration à l'intérieur du four, ainsi que les émissions à la sortie. Le transfert de chaleur, par convection et par rayonnement, peut être mesuré le long de la flamme. Il est également possible de revêtir de garnissage réfractaire certaines sections du four-tunnel, de façon à pouvoir reproduire les conditions existant dans différents types de chambres de combustion industrielles, depuis les chaudières (sans garnissage) jusqu'au four proprement dit (garni à 80 %). Le four-tunnel permet donc au LRCC de comparer la combustion du charbon à celle du mazout ou du gaz naturel, ainsi que différentes configurations industrielles.

Six charbons thermiques, cinq de l'Ouest et un du Cap-Breton, ont été évalués dans le four-tunnel. Leur qualité va du charbon bitumineux à haute teneur en matière volatile au charbon bitumineux à faible teneur en matière volatile; dans un seul cas, le charbon était inerte. L'évaluation des données et la production du rapport sur ces essais de combustion achèvent. Les données obtenues lors de ces expériences sont utilisées pour la validation du modèle de four-tunnel du LRCC, dans le cadre d'un contrat.

SONDES SANS EFFET SUR LA COMBUSTION

Dans les techniques classiques de mesures de flammes, il est nécessaire d'introduire une sonde dans la flamme lorsqu'on veut mesurer des paramètres spécifiques ou extraire un échantillon à analyser. Ainsi, pour éviter d'endommager la sonde classique, il faut la refroidir à l'eau. Les sondes classiques ou intrusives perturbent donc la flamme de deux façons. La grosse sonde refroidie à l'eau perturbe le champ de vitesses et, si l'eau garde la sonde à une température constante, elle enlève aussi de la chaleur à la flamme.

L'effet de la sonde intrusive sur les processus de mélange et de transfert de chaleur dans la flamme sera d'autant plus critique dans les zones de recirculation qui jouent un rôle important. Le LRCC a amorcé des recherches en vue de mettre au point des sondes à laser sans effet sur le milieu de combustion pour mesurer la température, la composition et la vitesse des gaz, ainsi que la répartition granulométrique des particules à l'intérieur de flammes pilotes.

La technique CARS (spectrographie Raman cohérente à raies anti-Stokes) peut être utilisée pour mesurer la température et la concentration des espèces. Pour visualiser les phénomènes dans les flammes produites au laboratoire, on a recours à un montage Schlieren à laser. On envisage aussi d'utiliser la technique LDA (vélocimétrie doppler à laser) pour mesurer la vitesse des gaz et la répartition granulométrique des particules.

Un dispositif optique a été mis au point pour les expériences avec la technique CARS. Le laser à colorant qui produit le faisceau Stokes a été construit et fait l'objet d'essais de caractérisation détaillés. On étudie quatre aspects importants du faisceau laser à colorant: les profils spatial, temporel et spectral du faisceau ainsi que la synchronisation de l'impulsion laser. Le spectromètre à réseau holographique et la connection en fibre optique ont été construits et l'on étudie actuellement leurs caractéristiques de fonctionnement. L'expérience suivante consistera à relier la source (les lasers) et le détecteur (spectromètre à réseau holographique) par l'intermédiaire de la fibre optique.

Pour obtenir les températures ou les concentrations des espèces, on analyse le faisceau CARS produit au point de mesure dans la section d'essai à l'aide du spectromètre à réseau holographique.

Le signal dispersé est numérisé à l'aide d'un détecteur optique multicanal et il est analysé au moyen de programmes informatisés spéciaux sur un ordinateur VAX. Ce logiciel est préparé spécialement en fonction des caractéristiques de fonctionnement du dispositif optique. Il utilise des fonctions de fente et des dispersions déterminées expérimentalement. L'étape finale dans la mise au point de l'expérience CARS consiste à connecter physiquement l'appareil avec l'ordinateur VAX. À l'heure actuelle, il existe un lien logique avec l'ordinateur: les données sont enregistrées sur une disquette qui est transportée manuellement sur l'ordinateur. Afin d'accélérer la saisie des données et le transfert d'information, on étudie actuellement des moyens d'installer une liaison sérielle et éventuellement parallèle avec l'ordinateur. Des programmes à ajustement rapide spéciaux permettent d'accélérer les calculs.

Il est plus facile de comprendre les processus physiques en jeu dans une flamme si ces processus peuvent être vus. La technique Schlieren à laser mise au point au CCRL permettra d'observer des phénomènes à petite échelle tels que le front de flamme autour d'une particule de charbon en combustion ainsi que des phénomènes à grande échelle tels qu'un tourbillon de combustion. La technique Schlieren a fait l'objet de démonstrations dans des flammes à l'échelle du laboratoire et elle est prête maintenant pour des études à l'échelle pilote dans le four-tunnel du LRCC. L'appareil est portatif et il intègre des techniques classiques ainsi que des techniques de pointe pour améliorer l'image. Des films à grande vitesse de particules de charbon en combustion ont été obtenus, avec des durées d'exposition de 40 s. Avec quelques améliorations mineures, la technique devrait pouvoir être facilement appliquée à des flammes industrielles, dans un futur proche.

RÉACTEUR D'ÉTUDE À MÉLANGE CONTRÔLÉ

Afin de mieux comprendre la suite de réactions auxquelles sont soumises les particules de charbon en combustion, le LRCC a conçu et construit un four appelé réacteur d'étude à mélange contrôlé. Ce dispositif peut simuler un milieu de combustion typique de celui que rencontrent les particules de charbon qui traversent une flamme, mais sans la complication des écoulements aérodynamiques que l'on trouve dans les fours et les chambres de combustion.

Étant donné que les caractéristiques de la combustion varient d'un charbon à un autre, il est nécessaire de disposer d'une méthode rapide mais simple pour évaluer la réactivité du charbon, et on croit que le réacteur d'étude à mélange contrôlé sera la solution. Le four est constitué d'un tube céramique vertical que l'on chauffe de l'extérieur au moyen de barres chauffantes. Le charbon pulvérisé ($\approx 100 \mu\text{m}$) venant d'un alimentateur de lit fluidisé est entraîné par un courant d'air vers le bas du tube chauffant. Le temps de séjour du charbon est inférieur à 1 s, et la vitesse d'alimentation est d'environ 20 mg/s. Les particules de charbon sont soumises à une vitesse d'échauffement de l'ordre de 10^4K.s^{-1} .

On peut utiliser diverses techniques pour échantillonner les produits de la dévolatilisation et de la combustion. Ainsi, on peut introduire une sonde d'échantillonnage totale par le bas du four pour prélever un échantillon moyen en tout point axial. On peut aussi utiliser des sondes optiques pour mesurer des profils radiaux et axiaux de la température et de la composition.

Le LRCC a installé le réacteur et a intégré un régulateur de température commandé par un microprocesseur au circuit de commande. Ce dispositif permet d'élever graduellement la température du dispositif et d'atténuer ainsi les problèmes de choc thermique.

Les phénomènes de transfert de masse et de chaleur dans le four ont été modélisés en détail à l'aide de modèles physiques et informatisés. Ces études ont conduit à diverses recommandations pour améliorer le rendement du four. Les chercheurs ont aussi utilisé ces modèles pour prévoir les conditions à l'intérieur du four et pour calculer les températures

des particules. Ils examinent actuellement le calcul des propriétés mécaniques des fluides et du transfert de chaleur à partir de deux diamètres de particules.

CONTRAT R-D

1. "Prévision du rendement du four-tunnel du LRCC pour la combustion du charbon"

L'objectif de ce contrat est d'améliorer l'infomodèle existant et de l'étendre aux charbons à faible teneur en matière volatile. Le résultat sera un programme bien documenté qui sera utilisé pour compléter la chambre de combustion pilote et pour améliorer la précision des calculs pour le passage à l'échelle réelle.

Le programme a été installé et vérifié sur l'ordinateur du LRCC et des expériences sont en cours pour vérifier les capacités de prévision du programme pour la combustion dans le four-tunnel de charbons à faible teneur en matière volatile.

COMBUSTION DE MÉLANGES CHARBON-LIQUIDE

Le remplacement des combustibles liquides de première qualité par du charbon est l'un des objectifs de la politique énergétique canadienne. Cependant, ce remplacement a été freiné par les problèmes que pose la manutention du combustible solide et par les conséquences environnementales de l'utilisation du charbon. La stratégie énergétique du ministère vise à lever ce frein en mettant au point de nouvelles technologies d'utilisation du charbon qui présentent des avantages à la fois économiques et environnementaux sur les combustibles liquides de première qualité, et en développant ces technologies de façon que l'industrie puisse les utiliser. Au cours des huit dernières années, l'un des principaux objectifs d'EMR et du CANMET a été de mettre au point et de commercialiser des combustibles préparés à partir de mélanges de charbon et de liquide, avec comme double objectif de mettre au point des techniques économiques et simples de manutention du charbon et de réduire au minimum les conséquences environnementales.

Plus précisément, l'objectif est de mettre au point et d'évaluer des techniques de préparation et de combustion de mélanges charbon-liquide, pour éventuellement les substituer à des combustibles liquides et gazeux de première qualité dans les chaudières des entreprises de service public et de l'industrie et, en particulier, là où il n'est pas possible de mettre en oeuvre une technique de combustion classique du charbon. Les buts du programme sont les suivants:

- établir une base de données sur la combustion et le transfert de chaleur d'un certain nombre de mélanges charbon-liquide au moyen de la recherche intra-muros et extra-muros et aussi en collaboration avec des organismes étrangers;

- étudier, par voie de contrats, la baisse de capacité nominale éventuelle des chaudières à mazout qui sont converties aux mélanges charbon-liquide;
- contribuer, par une aide technique, aux programmes de démonstration de mélanges charbon-eau subventionnés par la Division du charbon d'EMR à la centrale de Chatham de la Commission d'Énergie Électrique du Nouveau-Brunswick; et planifier le programme de démonstration des mélanges charbon-liquide dans une chaudière à mazout à Charlottetown;
- dans le cadre de l'accord conclu avec l'Agence Internationale de l'Énergie sur les mélanges charbon-liquide et de ses annexes, participer, au nom du Canada, à la mise sur pied de programmes de recherche intra-muros et extra-muros qui ont pour but de résoudre les problèmes de la défaillance prématurée des brûleurs en raison d'une usure abrasive, de la mauvaise qualité de la pulvérisation et du piètre rendement de la conversion du carbone, ainsi que de clarifier les relations entre la rhéologie et la qualité de la pulvérisation;
- participer, avec l'industrie, à d'autres programmes susceptibles de favoriser la mise au point d'une technologie de la combustion des mélanges charbon-liquide pour la production de chaleur industrielle.

Démonstration de techniques de combustion de mélanges charbon-eau à la centrale de Chatham de la Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick, au N.-B.

En avril 1982, EMR, la Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick et la Société de développement du Cap-Breton ont signé un accord par lequel ils s'engageaient à collaborer à une démonstration de la préparation des mélanges charbon-eau et à son utilisation dans des chaudières de centrale.

Cet accord prévoyait la construction d'une usine-pilote pour la préparation de mélanges charbon-eau d'une capacité de 4 t/h, à Sidney (Nouvelle-Écosse). Il stipulait également que les brûleurs devaient être mis au point et essayés dans la première chaudière à chauffage frontal de 12,5 MW(e) et dans la chaudière à chauffage tangentiel de 22 MW(e) qui équipe la centrale de Chatham au Nouveau-Brunswick. La gestion de ce projet était confiée à un comité constitué de représentants d'EMR Canada, de la CEENB, de la SDCB, de la Nova Scotia Power Corporation et de l'AB Carbogel (développeur du procédé MCL). L'apport technique a eu lieu par l'entremise d'un comité technique qui comprenait, outre les membres du comité de gestion, des représentants du Conseil national de recherches du Canada, de l'Ontario Hydro, du New Brunswick Research and Productivity Council et du Center for Energy Studies de la Technical University de la Nouvelle-Écosse. Les brûleurs ont été mis au point et installés sur chacune des deux chaudières de Chatham et le programme d'essais sur les deux chaudières était terminé à la fin de 1984. La rédaction des rapports est presque terminée et les rapports finaux devraient être publiés au début de 1985.

R-D INTERNE

Le LRCC a entrepris un programme de R-D à l'appui des démonstrations de la technologie des mélanges charbon-liquide. Actuellement, il détermine les caractéristiques de la combustion, du transfert de chaleur et des émissions de divers mélanges charbon-liquide pouvant présenter un intérêt commercial en se servant de son four-tunnel. Le mélange charbon-eau utilisé à la centrale de Chatham a été étudié et comparé à la forme pulvérisée du même charbon et à du mazout n° 6. Dans la foulée des recherches menées au CANMET dans le domaine des brûleurs, le LRCC a mis au point un brûleur qui comporte des nouveautés au chapitre de la pulvérisation et de la résistance à l'usure. Il l'expérimentera sur des mélanges charbon-liquide et sur du mazout n° 6, en utilisant un pulvérisateur commercial à des fins de comparaison. Le brûleur a aussi été essayé sur la chaudière n° 1 de Chatham dans le cadre d'un contrat, comme il est indiqué ci-dessous.

CONTRAT DE R-D

Les contrats de R-D portant sur l'application de la technologie des mélanges charbon-liquide ont aussi pour but de soutenir les démonstrations en cours et de compléter les recherches internes du CANMET.

Au cours de l'exercice financier 1984-1985, quatre contrats étaient en cours et d'autres étaient planifiés. Tous ces contrats visent à mettre au point les brûleurs et à organiser des démonstrations éventuelles à court terme de mélanges charbon-liquide destinés à des applications industrielles:

1. "Détermination des paramètres de la combustion et du transfert de chaleur d'un certain nombre de mélanges charbon-eau" - International Flame Research Foundation (IFRF), IJmuiden, Pays-Bas.

Ce projet est mené en collaboration avec les Pays-Bas et dans le cadre de l'accord de l'AEI sur les mélanges charbon-liquide (Annexe 2, technologie de base). Il consiste en l'étude de sept mélanges charbon-eau qui représentent une large gamme de types de charbons (entre 20 et 37 % de matière volatile) et de boues de diverses natures. Les travaux expérimentaux ont été achevés en mars 1984 et un rapport final a été publié en octobre 1984.

2. "Essai de prototype de brûleurs pour les mélanges charbon-eau à Chatham (N.-B.)" - Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick.

Ce projet consistait en un essai d'un pulvérisateur céramique unique du CNRC/CANMET avec un mélange charbon-eau dans la chaudière n° 1 de Chatham. Un autre brûleur prometteur a aussi été essayé, mais les essais ont été interrompus à la suite de problèmes mécaniques. Le rapport final de ce contrat devrait être publié au début de 1985.

3. "Évaluation de pulvérisateurs et de brûleurs pour la combustion de mélanges charbon-eau éventuellement utilisables dans l'industrie canadienne" - R. Grossman, ingénieur-conseil.

Le premier objectif de ce contrat est d'évaluer les derniers brûleurs MCE mis au point en Amérique du Nord. Le projet de Chatham a montré que les relations entre le brûleur, la rhéologie des MCE et la qualité de la pulvérisation n'étaient pas connues et de nombreux fabricants de brûleurs annoncent des caractéristiques qui ne peuvent être quantifiées. Le contrat fournira des données sur les brûleurs offerts par les principaux fabricants.

4. "Détermination des caractéristiques de la combustion et du transfert de la chaleur d'un mélange charbon-eau de la SDCB en comparaison avec le mazout lourd" - Centre for Energy Studies (CES), Technical University de la Nouvelle-Écosse.

Ce programme est complémentaire de celui de l'IFRF. Le CES a acheté le matériel nécessaire pour entreprendre la caractérisation des flammes avec le mélange charbon-eau utilisé à Chatham (N.-B.). Le CES utilisera le pulvérisateur céramique du CNRC (CANMET), essayé au LRCC et à Chatham.

LUTTE CONTRE LES PLUIES ACIDES

Ce projet vise à éliminer les émissions de NO_x et de SO_x produites par la combustion de charbons pulvérisés en modifiant le procédé de combustion. Il comprend des travaux de recherche fondamentale et appliquée ainsi que des démonstrations à l'échelle réelle.

CONTRATS

1. "Accord de l'AIE sur la combustion du charbon avec faible émission de NO_x ".

Dans le cadre d'un accord de l'AIE, le Canada finance conjointement avec la Suède et le Danemark une étude en trois phases de la combustion étagée dans le but de supprimer les émissions de NO_x et SO_x lors de la combustion. Dans les phases I et II, maintenant terminées, les chercheurs ont établi le rôle prépondérant de l'azote dans la production des émissions de NO_x et ils ont constaté que la combustion étagée avec injection de calcaire permettait de réduire notablement les émissions de gaz acide. La troisième étape, si elle a lieu, comportera des essais de validation dans une chaudière en exploitation avec un brûleur à combustion étagée mis au point par l'US Environmental Protection Agency.

2. "Installation d'un brûleur modifié dans la chaufferie de la base militaire de Gagetown".

Un brûleur à faible émission de NO_x/SO_x qui a fait l'objet de recherches intensives en Europe et aux États-Unis est actuellement utilisé dans un programme de démonstration dans l'Est canadien. Deux nouveaux brûleurs, d'une capacité nominale de 12 MW(t) chacun, ont été installés dans une chaudière chauffe-eau et des essais de mise en service avec un charbon contenant 3 % de soufre sont en cours. Des résultats préliminaires montrent que les émissions de NO_x et SO_x ont été réduites de 50 %, sans modification du rendement de la chaudière. D'autres charbons et sorbants seront évalués au cours des hivers 1985 et 1986.

Transfert de technologie

EMR a aussi participé à des études sur la combustion avec faible émission de NO_x/SO_x financées par l'Association canadienne de l'électricité, qui regroupe les entreprises de production d'électricité. Une étude portant sur la combustion étagée avec injection de calcaire dans une chaudière de 300 MW(e) équipée de brûleurs d'angle s'est traduite par des réductions de SO_x de 50 % lors de la combustion d'un lignite contenant 0,5 % de soufre. La seconde étude porte sur une chambre de combustion spéciale à coulée du laitier de 6 MW(t) dans laquelle on prévient la formation de SO_x et NO_x dans la zone de réduction du brûleur à combustion étagée. Des essais avec un charbon subbitumineux ont montré qu'il est possible d'éliminer plus de 60 % du soufre sans addition de calcaire et d'atteindre des concentrations de NO_x inférieures à 150 ppm.

RECHERCHE SUR LA CARBONISATION

Le Canada exporte environ 16 millions de tonnes de charbon par année. Il s'agit surtout de charbons cokéfiants de haute qualité de l'Ouest. Pour fournir de l'aide technique aux producteurs canadiens de charbon métallurgique, les Laboratoires de recherche sur l'énergie continuent de contribuer aux vastes recherches sur la carbonisation et la cokéfaction en fournissant du personnel scientifique et technique, des laboratoires et des installations pilotes. A titre de membre de l'Association canadienne de recherche sur la carbonisation, le CANMET met au service des chercheurs ses installations expérimentales et son personnel scientifique et technique, afin de faciliter la planification et l'exécution de recherches qui intéressent directement les industries charbonnières et sidérurgiques. De plus, les chercheurs du CANMET planifient et exécutent ou font exécuter des travaux de recherche qui ont souvent une portée plus nationale. On trouvera ci-dessous une description détaillée des programmes de recherche sur la carbonisation en cours actuellement aux LRE.

COKÉFACTION CLASSIQUE DANS DES FOURS À FENTE

Les fours à coke techniques du CANMET sont largement utilisés par les industries charbonnière et sidérurgique pour évaluer les propriétés cokéfiantes de charbons et de mélanges cokéfiants susceptibles d'être utilisés dans le commerce. Ces essais en four à coke sont souvent complétés par des essais à petite échelle qui servent à mesurer la dilatation et par des analyses en laboratoire qui visent à déterminer les propriétés chimiques, rhéologiques et pétrographiques du charbon et du coke.

EFFET DE LA COMPOSITION DU MÉLANGE SUR LA QUALITÉ DU COKE LORS D'UNE COKÉFACTION PROLONGÉE

Actuellement, certains producteurs d'acier canadiens utilisent des temps de cokéfaction plus longs que la normale en raison de la baisse de la demande d'acier. Dans ce programme CANMET/CCRA, les chercheurs ont mélangé un charbon de l'Ouest à teneur en matière volatile moyenne avec un mélange de charbons à haute et à faible teneur en matière volatile des Appalaches de façon à obtenir cinq mélanges ayant la même réflectance moyenne de 1,26 %. Les résultats ont montré que la stabilité ASTM du coke était meilleure avec des temps de cokéfaction plus longs, mais que la dureté ASTM et la résistance après réaction (CSR) étaient moins bonnes. L'addition du charbon canadien à teneur en matière volatile moyenne a permis d'améliorer la résistance après réaction pour les temps de cokéfaction essayés et à des pressions réduites. La stabilité ASTM et la dureté n'ont pas changé lorsqu'on a ajouté jusqu'à 50 % de charbon canadien à teneur en matière volatile moyenne dans le mélange.

RÉACTIVITÉ ET RÉSISTANCE À HAUTE TEMPÉRATURE DU COKE

À l'étranger, la résistance après réaction (CSR) et la réactivité (CRI) du coke sont devenues des facteurs importants dans la combustion en haut fourneau. Des mesures de la CSR et de la CRI avec des cokes provenant de plusieurs projets de recherche du CANMET et de la CCRA ont donné les résultats suivants: une plus grande basicité des cendres de charbon (ou de coke) entraîne une augmentation de la réactivité du coke et une diminution de la CSR; une plus grande teneur en cendres se traduit par une diminution de la CSR; une plus grande teneur en matières inertes dans le coke abaisse la CSR et augmente la CRI; les conditions de carbonisation influent modérément sur la CSR et la CRI; la qualité du charbon influe peu, voire pas du tout, sur la CSR ou la CRI (contrairement à ce que d'autres études ont montré); les conditions d'essai de CSR sont beaucoup plus vigoureuses pour le coke que les conditions régnant dans un haut-fourneau. Les travaux sur les essais à haute température du coke et sur d'autres charges de haut-fourneau (minerai de fer) se poursuivent.

MICROSCOPIE DU COKE POUR LA CARBONISATION DU CHARBON

Au cours de l'année, le LRCC a examiné l'anisotropie optique de cokes fabriqués dans les fours techniques du laboratoire, afin d'améliorer l'interprétation des données de recherche sur la cokéfaction. L'analyse des résultats obtenus avec des charbons des Appalaches et de l'Ouest canadien a montré que la taille des blocs optiquement anisotropes formés pendant l'amolissement des charbons cokéfiantes était similaire pour les deux types de charbon et qu'elle augmentait avec la qualité du charbon. La texture du charbon est hautement indépendante des conditions de cokéfaction qu'on peut rencontrer dans des fours à fente et, dans des mélanges de charbon, les types d'anisotropie des différents charbons sont largement conservés car les interactions entre les charbons sont faibles. L'oxydation du charbon réduit la taille des blocs anisotropes et l'addition de brai peut produire l'effet inverse. Avec les charbons peu cokéfiantes, les brais peuvent augmenter la taille des blocs ou bien briser les gros blocs (domaine) en blocs de taille intermédiaire (fluage allongé)

et améliorer considérablement les propriétés du coke. L'analyse optique de la texture est utile pour étudier le sort des macéraux semiréactifs dans les charbons et pour examiner le mécanisme de dégradation du coke dans le haut-fourneau.

ADDITIFS DES CHARGES DE FOUR À COKE

Des études précédentes ont montré qu'il était possible d'améliorer la qualité du coke en ajoutant du brai et des matériaux de type bitume à certains charbons hautement inertes. L'année passée, le CANMET et la CCRA ont étendu cette étude à des mélanges de charbon peu cokéfiant des Appalaches et de l'Ouest canadien contenant des additifs moins coûteux. Les évaluations de la carbonisation et de la qualité du coke obtenu avec ces mélanges ainsi qu'avec des mélanges contenant des résidus hydrocraqués par le procédé du CANMET se poursuivent.

EFFET DU STOCKAGE DU CHARBON SUR LES PROPRIÉTÉS DU CHARBON COKÉFIANT

Douze réservoirs contenant un certain type de charbon de l'Ouest canadien ont été séparés en deux groupes: neuf ont été stockés à la température ambiante et trois ont été réfrigérés dans le but de déterminer les effets du temps de stockage et de la température sur les propriétés thermiques, rhéologiques et cokéfiantes. Avec les charbons stockés à température ambiante, la fluidité de Gieseler et la dilation de Ruhr ont diminué rapidement pendant environ 6 à 8 semaines, puis ces paramètres ont continué à diminuer modérément. Ni le temps de stockage ni la réfrigération des éprouvettes ont eu des effets importants sur la résistance à froid du coke. Cependant, une augmentation du temps de stockage a entraîné une diminution de la pression de cokéfaction, de la résistance du coke après réaction et de la quantité de coke de 50 mm. L'indice de réactivité du coke et la quantité de poussière de coke ont augmenté avec le temps de stockage.

PROGRAMME PRÉLIMINAIRE D'ESSAIS DE CAGE

Le LRE a évalué 9 cokes prélevés dans différentes zones d'un four de cokéfaction industriel. La qualité du coke était différente pour chacun des 9 cokes, suivant la zone de prélèvement. Les résultats étaient suffisamment encourageants pour que le programme soit étendu. Dans les travaux futurs, les chercheurs détermineront les pressions des gaz et les températures aux centres des cages. On espère que cette étude permettra d'établir des lignes directrices expérimentales de façon que les fours pilotes simulent mieux les pratiques industrielles particulières à certaines zones d'un four (en reproduisant la qualité du coke et les pressions de cokéfaction.)

PARTIE III

LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LES COMBUSTIBLES SYNTHÉTIQUES

FAITS SAILLANTS

Pour le Laboratoire de recherche sur les combustibles synthétiques, l'exercice financier passé a été fertile en progrès techniques et scientifiques, fruits de travaux internes intenses combinés à des projets coopératifs avec l'industrie, des institutions à but non lucratif, des organismes provinciaux et le Département de l'énergie des États-Unis.

Les travaux de planification AOSTRA/EMR/Industrie pour la création d'un Centre de mise en valeur des sables pétrolifères ont atteint le stade où des décisions sur la conception technique, l'acquisition de l'équipement et la construction peuvent être prises. Il reste à négocier les engagements financiers avec l'industrie. Le Centre est jugé essentiel pour assurer l'acceptation par l'industrie de nouvelles technologies d'extraction du bitume des sables pétrolifères exploités plus sûres et moins dangereuses pour l'environnement. Si le projet ne se matérialise pas, on prévoit une redistribution des ressources qui permettra de financer d'autres technologies d'exploitation des sables pétrolifères de l'Athabasca.

Jusqu'à maintenant, l'industrie n'a pas réussi à mettre au point de méthodes efficaces de monitoring et de commande des fronts thermiques et fluides associés au procédé de récupération du bitume et du pétrole lourd par injection de vapeur et combustion in situ. Un grand nombre d'essais de télédétection ont été menés, sans succès. Cependant, une évaluation de l'expérience canadienne et américaine ainsi que des études en laboratoire menées aux États-Unis, qui montrent que la température peut atténuer considérablement les émissions acoustiques dans les réservoirs de bitume et de pétrole lourd, a mené à la mise sur pied d'un programme de monitoring important dans le cadre du projet-pilote in situ du lac Grégoire, dans les sables pétrolifères de l'Athabasca. Le programme fait partie d'un projet de R-D bilatéral avec le Département de l'énergie des États-Unis, projet qui devrait avoir des retombées avantageuses pour tous les participants.

La construction de l'usine d'amélioration des combustibles synthétiques par le procédé d'hydrocraquage du CANMET, d'une capacité de 5 000 b/d, se poursuit à la raffinerie de Montréal Est de Pétro-Canada, selon le calendrier. Il s'agit d'un projet de 100 millions de dollars, avec un apport canadien d'environ 90 %. L'usine sera mise en service en juillet 1985.

L'étude AOSTRA/industrie des procédés d'amélioration en est maintenant à la phase II, qui porte sur la planification d'essais de matières premières des procédés CANMET, Veba et H-Oil. Des négociations sont en cours entre Pétro-Canada, AOSTRA et la Province de Québec pour la construction d'une usine-pilote de 50 b/d à Montréal, qui deviendrait opérationnelle à l'automne de 1986.

Péto-Canada fournit une aide directe à partir de ses propres laboratoires et complète le personnel du CANMET avec douze années-personnes pour des essais en usine pilote et des travaux de recherche menés à l'appui du projet de démonstration de l'usine de 5 000 b/d. Onze essais de trente jours en usine pilote ont été menés dans le but d'établir une solide base de données pour l'exploitation de l'usine commerciale. De grands progrès ont été réalisés dans les études fondamentales portant sur la préparation des additifs, la caractérisation des produits, l'hydrodynamique du réacteur et l'utilisation des résidus.

Les chercheurs du CANMET ont démontré que le cotraitement du charbon avec du bitume, du pétrole lourd et des fractions finales lourdes de raffinage présentaient des avantages techniques et économiques importants sur les procédés classiques de liquéfaction du charbon. De plus, le cotraitement convient tout particulièrement aux charbons canadiens et aux pétroles de base de l'Alberta, de la Saskatchewan et de la Nouvelle-Écosse. Enfin, ce procédé est une expansion naturelle de la technique d'hydrocraquage du CANMET. Le CANMET assume un rôle de pionnier dans la mise au point de cette technologie, avec un programme de R-D de plus en plus important qui mènera à des démonstrations en usine pilote au milieu de 1986.

Le succès du programme national de R-D sur la conversion du charbon mis en oeuvre par le CANMET a été manifeste à la deuxième réunion d'étude des entrepreneurs qui s'est tenue à Calgary du 14 au 16 novembre 1984. Le procédé Centrax de la Sandwell Beak utilisé pour séparer les solides des liquides dérivés du charbon, par exemple, peut être critique pour tout procédé de liquéfaction direct. Le fait que le Canada peut maintenant participer activement à des programmes de développement internationaux, dans des projets scientifiques et techniques, témoigne aussi du succès de ce programme.

RÉCUPÉRATION DU BITUME ET DU PÉTROLE

EXTRACTION DU BITUME DES SABLES PÉTROLIFÈRES

La phase III de l'étude de conception technique et de planification d'un Centre de mise en valeur des sables pétrolifères dans la région de Fort MacMurray est pratiquement terminée. L'Étude était financée conjointement par AOSTRA (l'exploitant) Chevron, Nova, Shell, Péto-Canada et EMR. Le Centre serait situé sur la propriété louée par Chevron, contigüe à la propriété louée par Syncrude. Le Centre projeté, qui offrirait les installations de base nécessaires pour la démonstration de procédés d'extraction, avec des capacités de 20 à 100 t/h suivant le procédé, coûterait environ 22 millions de dollars. Le premier procédé qui ferait l'objet d'une démonstration serait le procédé Taciuk/UMATAC. On négocie actuellement le soutien financier que l'industrie devrait fournir pour compléter les apports d'AOSTRA et d'EMR afin de passer à l'étape de la conception technique, de l'acquisition du matériel et de la construction. L'engagement d'EMR est nécessairement subordonné à la signature d'un accord avant une date limite. Si l'accord ne peut être signé en temps voulu, les fonds disponibles devront être réalloués à d'autres travaux de R, D et D hautement prioritaires.

RÉCUPÉRATION IN SITU DU BITUME ET DU PÉTROLE LOURD

L'extension annoncée des projets pilotes de récupération thermique in situ à des projets commerciaux menés par Esso, BP/Péto-Canada, Suncor et Amoco dans la région de Cold Lake, par Shell dans la région de Peace River et par Husky dans la région de Lloydminster, permettra de porter la capacité totale de production à plus de 100 000 b/d d'ici à 1990. Pour conserver cet élan, il est essentiel de poursuivre les recherches afin d'améliorer la technologie existante et de mettre au point de nouvelles technologies, en particulier en ce qui concerne les applications dans la région de l'Athabasca et aux réservoirs marginaux. Le CAN-MET participe en menant des recherches ponctuelles permettant de combler des lacunes critiques ainsi que des recherches de vaste portée, principalement grâce à un programme d'impartition.

Le succès de la conception et de l'exploitation des installations pilotes in situ dépend, dans une large mesure, des modèles de simulation physique et numérique qui permettent d'évaluer différents procédés et d'interpréter les données de rendement sur le terrain. L'Université de l'Alberta utilise un simulateur physique à basse pression pour étudier de nouveaux principes qui permettront d'appliquer les procédés d'injection de vapeur aux réservoirs marginaux de l'Alberta et de la Saskatchewan. L'Université de Toronto élabore une méthodologie plus rentable et plus efficace pour la mise au point de simulateurs numériques de quadrillage dynamique applicables plus spécialement à la récupération du pétrole dans des puits horizontaux. Le LRCS met au point une méthode d'évaluation rapide, mais cependant précise, des additifs solubles dans l'eau qui pourraient être ajoutés à la vapeur.

Dans le cadre d'un accord bilatéral avec le Canada, le Département de l'énergie des États-Unis a financé l'étude d'une large gamme d'additifs qui permettraient d'améliorer l'efficacité de la récupération du pétrole. Un programme complémentaire, en cours d'élaboration, sera mis en oeuvre au Canada. Les produits ajoutés à la vapeur peuvent non seulement accroître le rendement de la récupération, mais aussi améliorer considérablement le taux de production, ce qui est peut-être encore plus important. Le taux de production est un facteur économique important.

Toujours dans le cadre d'un accord bilatéral avec les États-Unis, le Canada a entrepris une étude sur le terrain portant sur l'évaluation et la mise au point de technologies et visant l'acquisition de la compétence nécessaire pour le monitoring des mouvements frontaux de la chaleur et des fluides entre les puits d'injection et les puits de production. À l'heure actuelle, le monitoring et la commande en temps réel dépendent de déductions non viables. Le programme comprend la production d'images sismiques tridimensionnelles actives et passives de haute résolution, la production de courts profils sismiques verticaux de réalité de terrain, des études tomographiques et des mesures de nivellement superficiel précises. Les résultats de toutes ces études seront comparés avec les données recueillies dans des puits d'observation et avec des données de production.

Le programme de R-D à frais partagés de Gulf Research Canada se poursuit suivant le calendrier. Les chercheurs étudient les facteurs qui influent sur la thermodynamique et la cinétique de l'étalement du combustible pendant la combustion in situ. Ils étudieront aussi la possibilité d'utiliser des agents de surface caustiques pour améliorer la récupération de pétrole lourd par injection d'eau dans les réservoirs marginaux, ainsi que les mécanismes en jeu.

Les projets d'injection de vapeur utilisent l'équivalent thermique d'environ un tiers du bitume ou du pétrole lourd produit. À l'heure actuelle, on utilise le gaz naturel dans l'Ouest canadien. À moyen et à long termes, l'oxydation en milieu humide de résidus du procédé d'hydrocraquage, d'émulsions indésirables et de charbons de basse qualité avec des eaux non traitées produites sur le terrain pourrait devenir intéressante. La Fondation de recherche de l'Ontario, dans le cadre d'un contrat d'EMR, a déposé une demande de brevet pour des réacteurs d'oxydation humide à flux thermique élevé, par opposition aux réacteurs classiques à faible flux thermique, qui pourraient théoriquement être utilisés dans les champs pétrolifères.

MISE AU POINT DE TECHNIQUES D'AMÉLIORATION DU BITUME, DU PÉTROLE LOURD ET DES RÉSIDUS

TRAVAUX EN USINE-PILOTE POUR LA COMMERCIALISATION DU PROCÉDÉ D'HYDROCRAQUAGE DU CANMET

Dans le cadre de ce programme qui vient à l'appui de l'unité de démonstration dont les essais de mise en service commenceront au milieu de 1985, le CANMET a effectué onze expériences de trente jours chacune en usine pilote. Le travail comprend l'optimisation des conditions de fonctionnement et la caractérisation de nouvelles matières premières. Les résultats des travaux effectués dans ce domaine sont confidentiels et ils sont conservés au Laboratoire de recherche sur l'énergie.

ÉTUDE FONDAMENTALE ET PERFECTIONNEMENT DU PROCÉDÉ D'HYDROCRAQUAGE DU BITUME ET DU PÉTROLE LOURD

Les chercheurs ont effectué une caractérisation détaillée des matières solides provenant du réacteur pilote d'hydrocraquage pour chaque expérience. Les analyses comprenaient un examen au microscope et une mesure de la taille des particules. Les chercheurs ont ensuite établi une corrélation entre ces résultats et les caractéristiques de traitement pour différentes matières premières et différentes conditions de fonctionnement.

Afin de déterminer les facteurs qui influent sur l'activité des additifs et d'élaborer des méthodes normalisées de caractérisation des additifs, les chercheurs ont mené des études détaillées de microscopie optique et électronique ainsi que de spectroscopie Moessbauer.

Pour étudier l'influence de la qualité du charbon sur l'activité des additifs, les chercheurs ont effectué des expériences en autoclave et ont défini un certain nombre de charbons différents comme base d'addition éventuelle. Plusieurs schémas différents de préparation des additifs ont

été étudiés et plusieurs types nouveaux d'additifs ont été expérimentés dans un autoclave fonctionnant en discontinu. Ce travail a permis de définir des domaines de recherche future intéressants. Un programme portant sur l'emploi de divers déchets comme additifs d'hydrocraquage éventuels est en cours.

Les chercheurs évaluent diverses techniques spectroscopiques et de RMN qui pourraient être utilisées pour étudier les procédés d'hydrocraquage. Les techniques de RMN en milieu solide présentent un intérêt particulier; elles pourraient être utilisées pour étudier les phases carbonacées solides présentes à diverses étapes des processus d'amélioration.

Un certain nombre d'instruments destinés aux installations de RMN du LRE ont été soigneusement évalués. Les essais consistaient à examiner des échantillons choisis avec les instruments de RMN et à déterminer si les résultats satisfaisaient les exigences du LRE. Un instrument approprié a maintenant été acheté.

Les chercheurs ont effectué un certain nombre d'essais avec le nouveau dispositif de laboratoire fonctionnant en continu. Les rendements et les conversions obtenus jusqu'à maintenant concordent avec les données recueillies à l'échelle-pilote. À cause de problèmes avec l'équipement, il a été impossible de faire fonctionner le réacteur sans surveillance, mais ces problèmes sont en voie d'être corrigés.

Afin d'étudier les processus de cokéfaction dans des conditions de réaction typique, les chercheurs ont installé un étage chaud à haute pression équipé d'un microscope optique qui devrait être mis en service au cours du premier trimestre de 1985-1986.

Le CANMET a effectué des expériences visant à déterminer l'effet de l'oxydation sur les propriétés du charbon et sur la formation de méso-phase lors de l'hydrogénation du charbon. Une corrélation a été établie entre le degré d'oxydation du charbon d'une part et la réflectance et la microdureté d'autre part. Les chercheurs ont commencé des études pétrographiques d'échantillons de charbon prélevés lors d'une étude à forfait de la cinétique des réactions de cokéfaction du pétrole lourd et du bitume.

Dans le cadre d'une étude de nouveaux procédés d'amélioration, on examine la possibilité d'utiliser les ultrasons. Les chercheurs ont conçu un autoclave à haute pression et à haute température qui permet une irradiation aux ultrasons de mélanges de pétrole lourd et d'hydrogène et ils se sont procuré un appareil sonicateur pour effectuer des essais préliminaires.

La mise en service d'un scanner gamma est terminée. Les chercheurs ont étudié le comportement hydrodynamique de systèmes biphasés hydrogène/gas lourd et hydrogène/brai à des températures et des pressions élevées. Le scanner a aussi été utilisé pour le monitoring des essais pilotes.

CONTRATS

1. "Densitométrie gamma".

Les chercheurs ont élaboré une méthode utilisant un seul radio-isotope pour mesurer les rapports H/C dans des hydrocarbures purs. Sur les conseils d'EMR, la méthode a aussi été utilisée pour la mesure de la concentration des cendres dans des échantillons prélevés dans un réacteur pilote. Les résultats concordent avec ceux obtenus par la technique classique d'analyse des cendres. Il appert que cette méthode sera très utile pour des mesures rapides en différé sur des produits d'hydrocraquage et d'autres procédés industriels similaires. Dans le cadre du même contrat, les chercheurs ont étudié la possibilité d'utiliser des méthodes tomographiques pour l'étude de la distribution des temps de séjour.

2. "Modélisation d'un réacteur froid".

Les chercheurs ont mesuré l'effet des propriétés des gaz et des liquides ainsi que de la conception de l'aspergeur sur la retenue des gaz, le coefficient de dispersion des solides et les profils de concentration des matières solides dans une colonne à bulles tubulaire à trois phases. Des relations générales ont été établies pour représenter la retenue des gaz et la dispersion des solides. Ces relations s'appliquent à une plus large gamme de propriétés des gaz et des liquides que celles établies dans des études précédentes. Il appert qu'il est nécessaire de mieux connaître le mélange de solides dans les colonnes à bulles turbulentes ainsi que l'effet du diamètre de la colonne sur le mélange liquide/solide. Pour résoudre ce dernier problème, les chercheurs ont installé une colonne de 60 cm et des expériences seront menées dans la seconde phase de ce contrat au cours de l'année 1985-1986.

3. "Effet de l'oxydation sur la formation du coke à partir de charbon et de pétrole lourd".

Suite à un contrat précédent, des expériences ont été menées en autoclave pour étudier l'effet du traitement du charbon sur s'hydrocraquage du pétrole lourd.

4. "Hydropyrolyse flash de brais".

Les chercheurs ont parachevé une étude portant sur la faisabilité de la conversion du brai hydrocraqué par la technique d'hydropyrolyse flash.

5. "Étude cinétique de la formation du coke" - Phase II

Suite à un contrat précédent, les chercheurs ont mené des expériences pour déterminer l'effet du soufre sur la cinétique de la formation du coke à partir de fractions de pétrole lourd séparées. Un micro-autoclave a été conçu et installé. Il permettra des études cinétiques sous atmosphère d'hydrogène à pression élevée. Les expériences devraient être terminées en 1985-1986.

6. "Analyse de pétroles lourds à température élevée par résonance paramagnétique électronique".

Dans le cadre d'un contrat, les chercheurs ont commencé à étudier le type de radicaux libres qui se forment dans le pétrole lourd et dans les fractions séparées à température élevée, sous des atmosphères d'hydrogène et d'azote, en utilisant la technique de résonance paramagnétique électronique. Les travaux devraient être terminés au cours du premier trimestre de 1985-1986. On a observé une augmentation de la concentration en radicaux avec la température, alors que les concentrations dépendent de la fraction étudiée à une température donnée. Des expériences visant à caractériser les radicaux par des techniques de piégeage de spin sont en cours.

LIQUÉFACTION DU CHARBON

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT SUR LE COTRAITEMENT

Ce travail consiste en une recherche fondamentale sur le traitement simultané du charbon avec du bitume, du pétrole lourd ou des résidus. Le principe du cotraitement a suscité beaucoup d'intérêt au Canada. Dans l'Ouest, les charbons de basse qualité de l'Alberta et de la Saskatchewan peuvent être combinés à des bitumes des sables bitumineux ou à des pétroles lourds pour constituer des matières premières de cotraitement. Dans l'Est, les charbons de la Nouvelle-Écosse combinés à des résidus de brut classique pourraient aussi constituer des matières premières de cotraitement.

Un vaste programme de recherche sur le cotraitement est en cours dans la Section de la liquéfaction du charbon du LRCS. Le programme interne comprend des expériences au laboratoire de cotraitement à une et deux étapes avec écoulement continu, des expériences en autoclave sur des microlots et la caractérisation des produits liquides et solides du cotraitement. D'autres aspects de ce projet font aussi l'objet de contrats.

PROGRAMME EXPÉRIMENTAL

Cotraitement de charbons de basse et de haute qualité dans des fractions de pétrole lourd

Les chercheurs ont produit un rapport sur l'effet du milieu de cotraitement sur les rendements et la qualité des produits. Ils ont aussi présenté une comparaison du rendement de plusieurs milieux, avec des recommandations concernant le milieu optimal pour les charbons subbitumineux.

Un rapport provisoire portant sur le procédé de cotraitement du CANMET a aussi été rédigé. Ce rapport contient une comparaison intéressante des différentes méthodes d'amélioration que sont la liquéfaction, le cotraitement et l'hydrocraquage. Il contient aussi des résultats sur l'effet de la concentration du charbon sur le cotraitement et plus particulièrement sur la nature du synergisme qui pourrait exister entre le charbon et le pétrole lourd.

Une étude de l'effet de la qualité du charbon sur le cotraitement a été terminée et un rapport est en préparation.

Les chercheurs ont entrepris une étude du cotraitement de charbons bitumineux à haute teneur en matière volatile de l'Est. Des expériences sont menées avec des résidus de pétrole comme milieu de cotraitement.

Les chercheurs étudient actuellement l'utilisation de H_2S comme promoteur de cotraitement dans des expériences continues à l'échelle du laboratoire. L'objectif de l'étude est de confirmer les effets de H_2S observés dans des expériences en discontinu menées en autoclave.

Cotraitement en deux étapes

Les chercheurs ont réalisé une série d'expériences dans un réacteur tubulaire à deux étages récemment mis en service en utilisant des résidus sous vide et des charbons subbitumineux C comme matière première. Les conditions de traitement dans la première étape sont plus douces que dans la seconde.

Caractérisation des produits liquides du cotraitement

Une analyse quantitative des produits liquides de cotraitement a été effectuée au moyen d'une méthode combinant la chromatographie liquide préparative et la chromatographie en phase liquide moderne. Les chercheurs ont utilisé une colonne analytique à l'aminocyanure pour séparer des produits liquides (205-525°C) en produits saturés, oléfines, aromatiques et composés polaires. Pour étalonner la colonne, ils ont effectué un essai continu standard avec une colonne préparative au NH. Les résultats de cette méthode quantitative d'analyse des hydrocarbures ont été comparés avec des mesures gravimétriques de chaque type d'hydrocarbure obtenu à l'aide d'une colonne semi-préparative à l'aminocyanure.

Solubilisation du charbon dans des pétroles lourds et du bitume

Les chercheurs ont étudié la solubilisation de charbons subbitumineux dans divers résidus de pétrole et dans un résidu sous vide de bitume. Ils ont étudié les conversions du charbon dans un micro-autoclave fonctionnant en discontinu pour des temps de réaction courts et à des températures moyennes. En général, en ce qui concerne la solubilisation du charbon, le résidu sous vide de bitume se comportait de la même façon que les résidus de pétrole. Les chercheurs ont étudié la formation du coke en fonction de la température dans le réacteur en effectuant des analyses pétrographiques de produits insolubles dans le THF. Le traitement de charbons subbitumineux avec un bon donneur d'hydrogène comme la tétraline a été comparé avec le traitement en présence de bitume ou de pétrole lourd, pour de courts temps de séjour.

CONTRAT

1. "Évaluation du procédé Centrax de la Sandwell pour la séparation des solides et la récupération des liquides contenus dans les bouillies de cotraitement".

L'objectif de ce contrat avec la Sandwell Technologies était d'appliquer le procédé Centrax aux produits de cotraitement. Une analyse préliminaire des données montre que le procédé est applicable. On a observé que pour des échantillons typiques de cotraitement, il fallait choisir soigneusement le produit d'extraction pour prévenir une précipitation partielle des résidus liquides.

CONSTRUCTION D'UNE USINE-PILOTE DE COTRAITEMENT DU CHARBON ET DU PÉTROLE LOURD

La Section de l'étude des procédés construit actuellement une usine pilote de cotraitement afin d'évaluer l'amélioration des bouillies de charbon et de pétrole lourd. Un contrat a été accordé à la société Partec-Lavalin pour la préparation de schémas de traitement détaillés, de dessins des conduites et des instruments ainsi que d'un plan détaillé de l'usine. Cette étape est terminée. On en est maintenant à la conception et à la construction des structures de soutien de l'usine pilote, à partir des plans détaillés de Partec-Lavalin. Cette construction devrait être terminée au cours du deuxième trimestre de 1985-1986. Pour pouvoir utiliser l'emplacement choisi pour l'usine, il est nécessaire de modifier le système d'approvisionnement en hydrogène des deux usines pilotes d'hydrocraquage existantes. Il faut en effet enlever les compresseurs d'hydrogène et les gros récipients sous pression. Les nouveaux compresseurs d'hydrogène, les débitmètres et les récipients de stockage extérieurs requis pour le nouveau système ont été livrés. Le meilleur emplacement pour les compresseurs d'hydrogène est une pièce actuellement occupée par le générateur de secours. Cependant, ce générateur va être remplacé par un dispositif beaucoup plus important qui sera placé à l'extérieur du bâtiment. La pièce sera donc libre lorsque le nouveau générateur arrivera.

On prévoit que le système d'approvisionnement en hydrogène sera installé au milieu de l'année 1985, si le nouveau générateur arrive à temps. Les débitmètres massiques permettant de mesurer la consommation d'hydrogène ont déjà été installés dans les deux usines pilotes pour des essais complets avec le système actuel d'approvisionnement en hydrogène, avant l'installation du nouveau système.

Le système d'alimentation des bouillies de la nouvelle usine pilote sera installé dans la pièce occupée par une cloche à hydrogène et un générateur d'hydrogène (électrolyseur). La cloche ne sera plus utilisée lorsque le nouveau système d'approvisionnement en hydrogène aura été installé; l'électrolyseur n'est plus du tout utilisé depuis que l'hydrogène vient de l'extérieur. La structure du système d'alimentation des bouillies sera installée dès qu'on aura enlevé ces dispositifs. Étant donné que le système d'alimentation sera à une certaine distance du reste de l'usine pilote, il sera nécessaire d'installer une longue boucle de recirculation entre les réservoirs et les pompes d'alimentation à haute pression. Par conséquent, il faut choisir la taille des conduits et des pompes de façon que le système d'alimentation puisse transporter sans problème les bouillies visqueuses de charbon.

Le système de commande de procédé et de saisie des données qui sera utilisé avec tous les éléments de l'usine pilote de la section a été installé et essayé dans les deux usines pilotes. Une fois terminée, l'usine pilote de cotraitement sera intégrée au système.

NOUVEAU PROCÉDÉ DE LIQUÉFACTION ET DE PYROLYSE POUR LES CHARBONS CANADIENS

La liquéfaction directe du charbon est une technologie qui permet de produire les combustibles liquides de remplacement nécessaires pour répondre aux futurs besoins canadiens. Le CANMET a mis en oeuvre un programme national d'impartition sur la liquéfaction directe du charbon. Des entreprises de toutes les régions du Canada participent à ce programme. Les projets, qui commencent ou qui sont en cours, portent sur l'hydroliquéfaction directe de charbons canadiens de basse et de haute qualité, sur la pétrographie des charbons d'origine et des résidus de liquéfaction, ainsi que sur d'autres aspects du traitement et de la recherche fondamentale. Ce programme d'impartition met à contribution des membres du personnel d'un grand nombre de laboratoires du LRE qui agissent comme responsables scientifiques.

La pyrolyse flash est une autre méthode de production de liquides dérivés du charbon. Même si l'on ne fait que commencer à s'y intéresser, il appert que ce procédé permettrait d'écumer certaines fractions du charbon sous forme d'hydrocarbures liquides avant la combustion du produit de carbonisation. Le CANMET finance un certain nombre de projets à forfait visant à mettre au point des technologies canadiennes de pyrolyse et d'hydropyrolyse flash.

CONTRATS

1. "Utilisation d'un clathrate liquide solvant-sel pour la liquéfaction du charbon".

Dans la seconde phase de ce contrat, les chercheurs ont établi que les phases aromatiques solvant-sel, appelées clathrates liquides, se comportent comme des solvants puissants pour l'extraction du charbon, c'est-à-dire que ces phases sont des solvants physiques. À pression atmosphérique et à 80°C, on a obtenu des taux de conversion allant jusqu'à 22 % en poids pour les charbons de l'Est canadien et des taux légèrement inférieurs pour les charbons de l'Ouest. Dans des essais d'amélioration in situ, les chercheurs ont pu élever le taux de conversion à 30 % en incorporant un métal de transition dans les couches de clathrate et en effectuant l'extraction à 180°C, sous une pression de 3 500 kPa.

2. "Caractérisation de résidus solides de liquéfaction du charbon".

Ce contrat consiste en des analyses pétrographiques de charbons utilisés comme matière première et de résidus solides provenant d'expériences de liquéfaction du charbon et de cotraitement du charbon et du bitume. Des rapports descriptifs et analytiques ont été préparés pour 137 échantillons provenant de sept projets du CANMET. Cette année, une

plus grande interaction s'est établie entre les pétrographes, les chercheurs du CANMET, les ingénieurs et les entrepreneurs en partie à cause d'un nouveau système de rapports provisoires et en partie parce que les pétrographes se sont rendus sur le terrain pour rencontrer les entrepreneurs. Les pétrographes ont aussi participé à la réunion d'étude des entrepreneurs en conversion du charbon organisée par le CANMET à Calgary.

Un nouvel élément a été introduit dans le projet en 1984-1985. Il s'agit de la séparation et de la détermination des masses volumiques des macéraux obtenus à partir de charbons canadiens choisis. Les résultats seront utilisés pour améliorer la fiabilité quantitative des analyses pétrographiques, en particulier en ce qui concerne le degré de conversion du charbon. Ce travail marque le début d'un essai d'établir une version réellement canadienne du "Pétrofacteur" australien. Ce paramètre sera utilisé pour mesurer le potentiel de liquéfaction de charbons canadiens. Ce travail visait aussi à étayer le seul système de nomenclature établi par les pétrographes dans le cadre du présent contrat pour analyser les résidus de liquéfaction.

Des analyses d'une vaste série d'échantillons obtenus dans des essais d'hydrogénation catalytique en continu en une seule étape et dans des essais de liquéfaction en deux étapes à la Fondation de recherche de la Nouvelle-Écosse ont mis en évidence des tendances liées à la fois à la nature du charbon utilisé comme matière première et aux conditions de traitement.

La façon dont la conversion du charbon s'amorce a été étudiée avec des résidus provenant des étapes initiales de la réaction. Ces expériences en autoclave à court temps de contact ont permis d'établir les interactions entre le charbon et le bitume qui assurent le succès de ce mode de traitement.

Des expériences menées au CANMET avec un réacteur en continu ont fourni des résidus de cotraitement de charbons des différentes qualités. L'établissement de relations entre les résultats des analyses des résidus d'une part et les propriétés du charbon d'origine, le type et la quantité de catalyseur et les paramètres de traitement d'autre part permettra d'obtenir des résultats en usine pilote plus cohérents et plus fiables.

De la même façon, les chercheurs ont analysé quantitativement les résidus d'un cotraitement en continu en deux étapes, en termes de charbon non réagi, de charbon altéré et de coke formé pendant le traitement. Les résultats de cette analyse permettront d'interpréter les rendements avec plus de précision.

3. "Liquéfaction directe des charbons de Nouvelle-Écosse"; phase VI.

La Fondation de recherche de la Nouvelle-Écosse a terminé une série d'expériences sur la liquéfaction directe en une seule étape. Dans la phase finale, les chercheurs ont utilisé des catalyseurs dans des conditions sévères. Les résultats quantitatifs d'essais conçus et analysés statistiquement dans le réacteur pilote de liquéfaction en continu ont montré que le rendement en produits distillables dépend de la matière

première. Aucun des charbons de la Nouvelle-Écosse n'était aussi facile à convertir que le charbon n° 6 de l'Illinois. Les chercheurs ont conclu qu'il fallait étudier la liquéfaction du charbon en deux étapes. À l'heure actuelle, un contrat financé par EMR et le ministère des Mines et de l'Énergie de la Nouvelle-Écosse porte sur la modification de l'usine pilote et l'évaluation des possibilités de liquéfaction directe en deux étapes de charbons de Nouvelle-Écosse.

4. "Poursuite de l'évaluation du charbon de Hat Creek en vue de sa liquéfaction".

Les chercheurs ont commencé l'évaluation des capacités de liquéfaction directe du charbon de Hat Creek dans un réacteur de laboratoire fonctionnant en continu. Le rapport final sur la première phase de cette étude a été publié. Les chercheurs ont trouvé qu'en utilisant un solvant donneur recyclé, ils pouvaient atteindre un taux de conversion totale élevé (90 %) en liquéfiant du charbon de Hat Creek dans un réacteur en continu à une seule étape. Les produits liquides primaires peuvent être hydrotraités pour produire du naphta et recycler le solvant donneur à l'aide d'un réacteur d'hydrotraitement catalytique à lit fixe fonctionnant en continu. La fraction sous vide du liquide primaire peut être recyclée dans le réacteur de liquéfaction et elle est effectivement améliorée. Les travaux actuels portent sur d'autres aspects du procédé tels que des bilans de matière détaillés dans les réacteurs de liquéfaction et d'hydrotraitement, la stabilité du THF utilisé comme solvant de séparation, l'optimisation nette des produits, la compatibilité des produits avec des utilisations finales spécifiques, différentes méthodes d'élimination des déchets et une analyse économique du procédé.

5. "Évaluation de l'intégration du procédé Centrax de la Sandwell dans un procédé intégré de liquéfaction en deux étapes".

Phase I: L'objectif de cette phase était d'étudier la possibilité d'intégrer le procédé Centrax dans un procédé de liquéfaction en deux étapes pour en faire une étape intermédiaire d'élimination des solides et de récupération du produit. Les chercheurs ont vérifié sur des échantillons fournis par l'EPRI le rendement de la récupération de charbon et les exigences énergétiques globales du procédé. Ils ont aussi établi des schémas de traitement avec le procédé Centrax pour illustrer une technique en deux étapes typique basée sur le projet Wilsonville.

Phase II: L'objectif de cette phase était de concevoir, construire et mettre en service un nouveau prototype de séparateur Centrax. Les spécifications et les plans théoriques ont été élaborés et une conception technique détaillée d'un réacteur à une seule étape a été établie. Le réacteur a été construit puis mis en service avec des matières premières typiques.

Phase III: L'objectif de cette phase était de faire progresser la mise au point du procédé Centrax. Les travaux comprenaient une démonstration du nouveau prototype de séparateur et l'établissement de bilans de matière et d'énergie globaux dans le but d'obtenir de meilleures estimations de la rentabilité d'un procédé de liquéfaction en deux étapes.

6. "Comparaison techno-économique du procédé Centrax de la Sandwell de séparation solide-liquide avec le procédé Kerr-McGee d'élimination des cendres à l'aide d'un solvant critique dans le cadre d'un procédé intégré de liquéfaction en deux étapes".

Ce projet fournit une évaluation techno-économique du procédé Centrax de la Sandwell de séparation solide/liquide utilisé comme technique de séparation dans un procédé intégré de liquéfaction du charbon en deux étapes. Les travaux consistent à étudier les données privées fournies par la Sandwell et à comparer le rendement du procédé Centrax avec celui du procédé Kerr-McGee d'élimination des cendres à l'aide d'un solvant critique. L'étude permettra de définir les problèmes techniques non résolus, les recherches nécessaires et les problèmes que pose le passage à l'échelle réelle.

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

Le principal objectif de ce contrat était d'évaluer la conception mécanique ainsi que le fonctionnement théorique et fondamental du séparateur Centrax, et de déterminer les incertitudes techniques associées au temps et au coût du passage à l'échelle réelle.

8. "Enrichissement du lignite dans le cadre d'un procédé de liquéfaction directe".

Un contrat a été accordé au SNC et au ministère de l'Énergie de l'Ontario pour l'étude de l'agglomération sphérique dans le cadre d'un procédé de liquéfaction directe pour améliorer des charbons canadiens de basse qualité. Dans ce cas, l'utilisation de la technique d'agglomération des particules de pétrole permet d'éviter une grande partie des frais élevés associés normalement à cette méthode d'amélioration du charbon puisque le pétrole utilisé pour l'agglomération est fourni par le procédé de liquéfaction et qu'il est simplement recyclé dans l'usine. Le contrat devrait se terminer à la fin de 1985 et, en cas de succès, le procédé pourrait jouer un rôle important dans la mise en valeur des réserves canadiennes de charbons de basse qualité destinés à la liquéfaction. Le principal obstacle réside dans la mise au point d'une méthode permettant de changer les propriétés hydrophiles naturelles des charbons de basse qualité afin de pouvoir traiter ces charbons par agglomération sphérique. Les chercheurs ont mené des études préliminaires avec du pétrole anthracénique (comme pétrole modèle) pour obtenir les données de base nécessaires à d'autres essais avec un pétrole véritablement fourni par le procédé de liquéfaction.

9. "Évaluation d'un procédé de pyrolyse flash applicable aux charbons canadiens".

L'objectif de cette phase du projet de pyrolyse flash avec l'Université de Waterloo était d'étudier d'autres méthodes permettant d'améliorer les rendements en liquide et de choisir les schémas de traitement qui semblent optimaux pour les charbons canadiens. Le pré-lavage acide était l'une de ces méthodes. Les chercheurs ont trouvé que, pour des charbons de basse qualité, le rendement en liquide augmente notablement lorsque les charbons sont traités à l'acide avant le traitement. L'effet n'est pas aussi important avec des charbons de meilleure qualité. Des études détaillées sur l'effet de l'atmosphère de pyrolyse sur les charbons lavés à l'acide ainsi que sur les effets du passage à l'échelle réelle sont en cours.

10. "Projet de pyrolyse flash du CANMET".

Le réacteur d'hydro-pyrolyse flash de 1 kg/h du CANMET a été mis en service à la fin de 1983 dans les laboratoires de la Fondation de recherche de l'Ontario à Mississauga. Une série préliminaire d'expériences a été menée avec le réacteur pendant la première moitié de 1984 et deux contrats ont été accordés par l'ORF en 1984-1985 pour l'exploitation du réacteur.

La série préliminaire d'essais a fourni des données sur le traitement du charbon subbitumineux de Forestburg et a permis de définir des améliorations à apporter au système et à son fonctionnement. Un programme expérimental plus complet est en cours avec du charbon de Forestburg et des charbons bitumineux à haute teneur en matière volatile de Nouvelle-Écosse. Les chercheurs ont aussi essayé du brai provenant d'un procédé du CANMET, mais ce matériau s'est révélé inapproprié.

SECTION DES ANALYSES

La section des analyses offre des services d'analyse aux LRE pour le pétrole et les produits pétroliers utilisés et produits dans les usines pilotes de recherche. Les produits vont des bitumes et des fractions résiduelles de pétrole lourd aux distillats légers, naphta et autres gaz produits dans les procédés d'hydrogénation. Les analyses se font dans trois domaines généraux:

- a) analyses élémentaires (C, H, N, O, S, et métaux),
- b) essais de produits normalisés tels que ceux effectués ordinairement dans l'industrie, par exemple, essais ASTM, et
- c) analyse chimique, par exemple CG, CG/SM, RMN.

RÉSUMÉ

Pendant l'année 1984, la Section des analyses a exécuté environ 19 000 analyses sur près de 5 800 échantillons. La majeure partie de ce travail servait à soutenir directement des recherches internes des LRE. Environ 8 % des études ont été menées dans le cadre de programmes de collaboration interlaboratoire et pour des clients de l'extérieur tels que ministères, universités et laboratoires de recherche.

RECHERCHES INTERNES

La majeure partie du travail réalisé à la Section était constituée d'analyses se rapportant au traitement des bitumes (65 %); là-dessus, 50 % étaient directement rattachés à l'usine pilote d'hydrocraquage du CANMET et le reste (15 %) s'inscrivait dans le cadre de la recherche sur l'hydrotraitement catalytique et la caractérisation des bitumes et des distillats.

25 % du travail de la section ont été consacrés au programme de recherche sur le charbon, en particulier à la recherche sur la liquéfaction. Les programmes de recherche du LRCC ont, quant à eux, absorbé 2 % des efforts de la Section.

ACTIVITÉS EXTÉRIEURES

Une partie importante du travail de la Section des analyses est exécutée en collaboration avec d'autres organisations dans le cadre de programmes d'essais interlaboratoires. Ces programmes ont pour but d'assurer un haut degré de précision et d'exactitude dans les analyses exécutées au laboratoire. La Section participe au programme d'échange de combustibles et de lubrifiants de l'Office des normes générales du Canada et à d'autres programmes d'essais interlaboratoires. En 1984, la Section a participé à un échange international de pétroles lourds, à un échange de produits d'hydrocraquage obtenus en usine pilote avec Pétro-Canada, dans le cadre du projet de démonstration du procédé d'hydrocraquage du CANMET, et à un échange d'échantillons de pétrole brut avec des laboratoires de la région de Montréal.

Des analyses ont été exécutées pour un certain nombre de clients de l'extérieur, notamment les Laboratoires de recherche minière du CANMET, d'autres ministères et sociétés de la Couronne (CNRC, Défense nationale, Travaux publics, Environnement Canada, Consommation et Corporations, etc.) de même que pour la Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick, selon les termes du contrat passé avec cet organisme provincial. Ces activités ont représenté environ 8 % du travail de la Section.

NOUVEAUX DÉVELOPPEMENTS EN 1984

En 1984, le laboratoire a acheté de nouveaux instruments pour l'analyse des concentrations ultrafaibles de soufre dans les naphthas et les distillats ainsi que pour l'analyse de C, H, N. Ces instruments ont permis d'élargir les capacités de la Section qui peut maintenant effectuer des analyses élémentaires plus efficacement et à des concentrations plus faibles. Des projets d'assurance de la qualité portant sur l'analyse élémentaire ont montré que les résultats fournis par les chercheurs du LRE étaient d'excellente qualité.

Le laboratoire a aussi acheté de nouveaux instruments de RMN et de CG. Ces instruments seront mis en service en 1985 et ils amélioreront considérablement les capacités analytiques de la section dans le domaine de l'analyse chimique. La Section a aussi rempli toutes les formalités

nécessaires pour l'obtention d'un système de gestion de données informatisé. L'acquisition de ce système en 1985 facilitera la gestion de grandes quantités de données analytiques.

Un contrat de recherche a été accordé pour la mise au point d'une méthode rapide de CG/SM pour la détermination de divers hydrocarbures saturés et aromatiques dans des fractions de pétrole allant des naphthas aux gaz lourds. Cette méthode sera utilisée dans la recherche sur l'amélioration des bruts synthétiques.

FORMATION

Le personnel de la Section a participé à un total de 61 jours de formation en 1984, dans les domaines de la sécurité et des premiers soins au laboratoire, de la distillation des produits pétroliers, de la chromatographie en phase gazeuse et de la CG/SM.

SERVICES ANALYTIQUES, PAR CLIENT - 1984

Client	Nombre d'échantillons	Nombre d'essais	Coût (000\$)
Laboratoire de recherche sur les combustibles synthétiques			
Section du développement des procédés	2 122	10 152	278,80
Section de la liquéfaction du charbon	1 773	3 929	141,60
Essais interlaboratoires	70	252	5,70
Laboratoire de recherche sur le traitement des hydrocarbures	1 369	2 983	86,20
Laboratoire de recherche sur la combustion et la carbonisation	127	383	10,90
Laboratoires de recherche minière	34	74	1,60
Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick	42	594	10,50
Autres (ministères, universités, etc.)	334	873	25,00
TOTAL	5 871 \$	19 240 \$	560,30 \$

ÉTUDE ET SOUTIEN TECHNIQUES

RÉSUMÉ

Cette section a offert des services à toutes les sections de la Division dans les domaines de l'étude technique, de la mise au point du matériel et de l'information.

L'atelier de mise au point a exécuté 125 travaux à la demande des LRE et des Laboratoires de recherche minière. Dans la plupart des cas, il s'agissait de demandes pressantes de réparation et de modification d'équipement expérimentaux et prototypes.

Quarante-quatre projets ont nécessité des discussions et des travaux de planification avec Travaux Publics Canada. Voici les principaux projets entrepris en 1984-1985:

- plan de rénovation du bâtiment 7
- plan d'une mezzanine et d'un laboratoire dans le bâtiment 6
- plan des salles du compresseur et des échantillons dans le bâtiment 6
- plan d'une mezzanine et d'une salle de commande dans le bâtiment 5
- achat et installation d'un groupe électrogène de secours de 400 kW dans le bâtiment 4
- début de la planification des modifications à apporter aux bâtiments 4 pour un nouveau réacteur pilote et un nouveau système d'alimentation
- rénovation des salles B10 et B11 dans le bâtiment 3 pour l'installation des microscopes à balayage Auger
- début de la planification des modifications à apporter aux salles 120 et 121 dans le bâtiment 2 pour la chambre de combustion à lit fluidisé circulant et le matériel auxiliaire.

Le groupe des services d'information s'est occupé de l'édition de tous les rapports de division; il a fourni des services d'information et organisé de nombreuses visites guidées des installations. C'est également lui qui a compilé et édité le rapport annuel 1984-1985 de la Division.

ANNEXE A

PERSONNEL PROFESSIONNEL, TECHNIQUE ET DE SOUTIEN ADMINISTRATIF

PERSONNEL PROFESSIONNEL, TECHNIQUE ET DE SOUTIEN ADMINISTRATIF

Nom d'emploi	Titres et diplômes	Catégorie
-----------------	--------------------	-----------

B.I. Parsons	B.Sc., Ph.D. (McGill), D.Phil. (Oxford)	Directeur des laboratoires
--------------	---	----------------------------

G.D. Brown		Secrétaire
------------	--	------------

Services administratifs

L. Patrick		Agent d'administration
A. Baldock		Commis
E. Bonvie		Commis
M. Grebenc		Commis
J. Hogan (Vacataire)		Commis
P.M. Hughes		Commis
D. Millar		Commis
M. Roy (Standardiste)		Commis
A. Splett		Commis
L Forieri		Receveur/ Entrepôt
B. Vincent		Commis
J. Boudreau (Vacataire)		Secrétaire
D. Deans (Vacataire)		Secrétaire
S. Gilmour		Secrétaire
J. Haw		Secrétaire
M.E. Turner		Secrétaire
G. McCallum (Vacataire)		Secrétaire

Services d'ingénierie

L.P. Mysak	Dipl.Tech.méc. (Algonquin), B.A.Sc., M.Ing., Ing. (Ottawa)	Ingénieur
D.M. Arsenault		Mécanicien- Monteur
J.M. Dowdall		Machiniste
J.L. Harcourt		Agent d'information

LABORATOIRES DE RECHERCHE SUR LES COMBUSTIBLES SYNTHÉTIQUES

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

Développement des procédés

D.J. Patmore	B.Sc. (Bristol), Ph.D. (Alberta)	Cherch. scient.
T.J.W. de Bruijn	B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Delft)	Cherch. scient.
J. Chase	B.Sc.Chemie (Acadia), B.Sc.A.génie chimique (McGill) Ph.D. (Univ. of London)	Cherch. scient.

Développement des procédés (suite)

W.H. Dawson	B.Sc. (McGill), Ph.D. (Western Ontario)	Cherch. scient.
D.D.S. Liu	B.Sc.A. (génie chimique) (N.Taiwan Univer.), Ph.D.(Dalhousie)	Cherch. scient.
F.T.T. Ng	B.Sc. (Hong Kong), M.Sc., Ph.D. (Colombie-Britannique)	Cherch. scient.
R.B. Logie	B.Sc.A. (Nouveau-Brunswick), Ingénieur	Ingénieur
P.L. Sears	M.A., Ph.D. (Cambridge)	Cherch. scient.
R.W. Beer		Technologue
A.J.G. Cooke	Dipl. Tech. mécan. (Algonquin)	Technologue
R.W. Devlin	Dipl. Foresterie (Sault Ste Marie)	Technologue
G.H. Dicks	Dipl. Tech. Biochim. (Algonquin)	Technologue
R.S. Eagleson		Technologue
A.J. Kuiper	Dipl. Tech. Biochim. (Algonquin)	Technologue
P.E. Landry	Dipl. Tech. mécan. (Algonquin)	Technologue
J. Letourneau	Dipl. Tech. Chim. Ind. (Hull)	Technologue
R.N.L. Lycette		Technologue
G.J. McColgan	Dipl. Journalisme (Algonquin)	Technologue
C.A.W. McNabb	Dipl. Tech. mécan. (Algonquin)	Technologue
P.J. Mulvihill	Dipl. Chim. ind. (Algonquin)	Technologue
G.J. Noel	Dipl. Chim. ind. Tech. (Hull)	Technologue
V.R. Phillips	Dipl. Tech. mécan. (Algonquin)	Technologue
M.P. Pleet		Technologue
R.A. St. Louis	B.Sc. (Ottawa)	Technologue

Récupération du bitume/pétrole

D.K. Faurschou	B.A.Sc. (Toronto)	Cherch. scient.
J. Margeson	B.Sc. (Carleton), M.Sc. (Ottawa)	Cherch. scient.

Section des analyses

R.J. Lafleur	B.A.Sc. (Waterloo), M.Sc. (Alberta), Ing.	Chimiste
D.M. Clugston	B.Sc., Ph.D. (McMaster)	Chimiste
V. Whelan	B.Sc. (Waterloo)	Chimiste
L. Brazeau	Dipl. Tech. Chim. (Cegep, Hull)	Technologue
D.J.A. Dion	Dipl. Tech. Chim. (Cegep, 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
E. Kowalchuk		Technologue
S. Laplante	Dipl. Tech. Chim. (Cegep, Hull)	Technologue
G.R. Lett	Dipl. Tech. Chim. (Algonquin)	Technologue
R.E. Dureau	Dipl. Tech. Chim. (Algonquin)	Technologue
N.R. McLean	B.Sc. (Concordia)	Technologue
D. Whitehead		Technologue
I. Clelland	(Employé Pétro-Canada)	Technologue
G. MacDonald	(Employé Pétro-Canada)	Technologue
G. Drapeau	(Étudiant Co-op, Sherbrooke)	Technologue

Liquéfaction du charbon

J.F. Kelly	B.Sc.A., Ph.D. (McGill) Ing.	Cherch. scient.
S.A. Fouda	B.Sc.A. (Le Caire), M.A.Sc., Ph.D. (Waterloo)	Cherch. scient.
M. Ikura	B.Sc.A. (Himeji), M.A.Sc. (Osaka), Ph.D. (McGill)	Cherch. scient.
P. Rahimi	B.Sc. (Iran), M.Sc. (Brock), Ph.D. (Alberta)	Cherch. scient.
A.D. Agnew		Technologue
R.F. Campbell		Technologue
B.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., Génie chim. Directeur

Traitement du charbon et traitement du coke

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

Recherches sur la carbonisation

J.T. Price	B.Sc. (Calgary), Ph.D. (Western Ontario)	Cherch. scient.
J.F. Gransden	B.Sc. (London), A.R.S.M., Ph.D. (Western Ontario)	Cherch. scient.
J.G. Jorgensen	B.Sc. (Carleton)	Physicien
M.J. Boyle	Dipl. Tech. mécan. (Algonquin)	Technologue
D.D. Cameron	Dipl. Génie mécan. (Ryerson)	Technologue
K.F. Hampel	Dipl. Chim. 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 des économies d'énergie

A.C.S. Hayden	B.Sc.A., M.Sc.A. (Carleton), Ing.	Cherch. scient.
S.W. Lee	B.Sc. (Rangoon), Ph.D. (McMaster)	Cherch. scient.
R.W. Braaten	B.Sc.A. (Carleton), Ing.	Physicien
F. Preto	B.Sc.A. (Toronto); Ph.D. (Queen's)	Cherch. scient.
D.E. Barker		Technologue
J.M. MacDonald	B.A. (Trent)	Technologue
D.C. Post		Technologue
H.P. Raghunandan	Dipl. Tech. mécan. (Algonquin)	Technologue
T.G. Sellers		Technologue
R.J. Lacelle		Tech. Elec.

Nouveaux systèmes d'utilisation de l'énergie

F.D. Friedrich	B.Sc. (Saskatchewan), M.Sc. (Queen's), Ing.	Cherch. scient.
E.J. Anthony	B.Sc., B.A. (cours libres) Ph.D. (Swansea) Chim.	Cherch. scient.
D.L. Desai	B.E. (Sardar Patel), M.Sc.A. (Ottawa), Ing.	Ingénieur
I.T. Lau	B.Sc. (Cmengkunk), M.Sc.A. (Ottawa)	Ingénieur
V.V. Razbin	Dipl. Ing. (Hautes études en mécanique et en électricité, Sofia, Bulgarie)	Ingénieur
W.J. Birtch		Technologue
D.H.J. McLaughlin		Technologue

Procédés de combustion industriels

H. Whaley	B.Sc., Ph.D. (Sheffield), Ing., Génie chim.	Cherch. scient.
G.N. Banks	B.A. (Colombie-Britannique)	Cherch. scient.
P.M.J. Hughes	B.Sc. (Waterloo) M.Sc. Génie mécan. (Waterloo)	Cherch. scient.
K.V. Thambimuthu	B.Sc. (Birmingham), M.Sc.A. (McGill), Ph.D. (Cambridge), Génie mécan.	Cherch. scient.
B. Cox	B.Sci.App. (Ottawa), Tech.mécan. (Algonquin)	Ingénieur
J.K.L. Wong	B.Sc. (Calgary)	Physicien
D.E. Friedrich		Technologue
C.J. Hughes	B.A. (Carleton)	Technologue
B.C. Post		Technologue
A. Salamon		Technologue
D.G. Savignac	Dipl. Tech. mécan. (Algonquin)	Technologue

Constitution du charbon et du coke

B.N. Nandi	B.Sc., M.Sc. (Calcutta), Ph.D. (génie) (Karlsruhe)	Cherch. scient.
J.A. MacPhee	B.Sc. (St. Francis Xavier), Ph.D. (Colombie-Britannique)	Cherch. scient.
L.A. Ciavaglia	B.Sc.A. (Carleton)	Physicien
B.H. Moffatt		Technologue
S.E. Nixon		Technologue

Contrôle des projets et études techniques

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

Assurance de la qualité

R. Prokopuk B.Sc. (Alberta) Physicien
R.K. Jeffery Technologue
F.L. Wigglesworth Tech. Elec.

LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LE TRAITEMENT DES HYDROCARBURES

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

Conversion des hydrocarbures

D.P.C. Fung B.Sc. (Colombie-Britannique), Ph.D.
(Windsor) Cherch. scient.
M. Skubnik B.Sc.A., M.Sc.A. (Bratislava), Ing. Physicien

Pyrolyse et gazéification

E. Furimsky Dipl.Ing. (Prague), Ph.D. (Ottawa) Cherch. scient.
P.S. Soutar Technologue
M.W. Channing Dipl.Tech.Forest. (Sir Sanford Fleming) Technologue

Analyse et normalisation

L.C.G. Janke B.Sc. (Sir Wilfred Laurier), B.Ed.
(Queen's) Physicien
M.D. Farrell B.Sc. (Carleton) Physicien
J.Z. Skulski Génie Chim. (Wroclaw, Pologne) Chimiste
J. Glasa Cert.Matric (Bratislava) Technologue
T.G. Moher Dipl. Tech.Chim. (Algonquin) Technologue
T. Psutka B.Sc. (Carleton) Technologue
A. Martineau Dipl. Tech.Chim. (Algonquin) Technologue
P. Mallard B.Sc.A. (McMaster) Technologue
H. Koethe B.Sc. (Honours) (Queen's) Technologue
P. Zourdos Dipl. Tech.Chim. (Algonquin) Technologue

Séparation et caractérisation

H. Sawatzky B.Sc.A., M.Sc.A., Ph.D. (Toronto) Cherch. scient.
M.A. Poirier B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Montréal) Cherch. scient.
S. Coulombe D.E.C., B.Sc., Ph.D. (Montréal) Cherch. scient.
B. Farnand B.Sc.A., Ph.D. (Ottawa) Cherch. scient.
G. Jean D.E.C., B.Sc., Ph.D. (Western Ontario) Cherch. scient.
S.M. Ahmed B.Sc., M.Sc. (Inde) Chimiste
G.T. Smiley Dipl. Elect. (Ryerson) Technologue

Hydrotraitement catalytique

J.F. Kriz	Dipl.Ing. (Prague), Ph.D. (Dalhousie), Ing.	Cherch. scient.
M.F. Wilson	B.Sc., Ph.D. (St. Andrews)	Cherch. scient.
M.V.C. Sekhar	B.Sc. (Madras), M.Sc. (ITT-Madras), Ph.D. (Calgary)	Cherch. scient.
C.W. Fairbridge	B.Sc., M.Sc. (Lakehead), Ph.D. (St. Andrews)	Cherch. scient.
J. Monnier	B.Sc. (Laval), Ph.D. (McMaster)	Cherch. scient.
E.C. McColgan		Technologue
M.R. Fulton	Dipl. Tech.Chim. (Algonquin)	Technologue
G. Pachulski	B.A. (Carleton)	Technologue
M. Stolovitsky	Dipl. Tech. Biochim. (Algonquin)	Technologue

Recherches sur la catalyse

J.R. Brown	B.Sc., Ph.D. (Western Ontario)	Cherch. scient.
J.Z. Galuszka	B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Jagiellonian, Cracovie, Pologne)	Cherch. scient.
S.H. Ng	B.Chem. Eng. (Taiwan), Ph.D. (Nouveau- Brunswick), Eng., Chem.	Cherch. scient.
V.M. Allenger	B.Sc.A. (McGill), M.Sc.A.(Génie Chim.) (Ottawa)	Cherch. scient.
R.W. Taylor		Technologue
L.E. Galbraith	B.A. (Carleton)	Technologue

MOUVEMENT DU PERSONNEL

Promotions et mutations

Boulton, J., de l'Administration, LRE, au Programme des mesures d'encouragement du secteur pétrolier

Descarie, B., de l'Administration, LRE, au ministère des Anciens Combattants, Charlottetown (I.P.-É.)

Forieri, L., de CR à GS aux LRE,

Hill, D., de l'Administration, LRE, au Bureau des programmes de recherche

Millar, D., détaché à la Section des finances, CANMET

Retraites

Pleet, M., Technologue, Étude des procédés

Arrivées

Grebenc, M. Commis, Finances

Hogan, J., (Vacataire) Commis, Finances

Mallard, P., (Vacataire) Technologue, Analyse et Normalisation

Boudreau, J., (Vacataire) Commis, Administration

Lauzon, W., (Vacataire) Commis, Administration

McCallum, G., (Vacataire) Commis, Administration

Newhook, K., (Vacataire) Opérateur de four de cokéfaction, Section du
traitement du charbon

Preto, F., Chercheur scientifique, Technologie des économies d'énergie

Roy, M., (Vacataire) Standardiste

Skaff, M., Hydrotraitement catalytique, LRTH

Vincent, B., (Vacataire) Commis, Administration-Finances

Weatherall, D.H., (Vacataire) Administration (Chauffeur)

Whelan, V.A., Chimiste, Section de l'analyse.

ANNEXE B

RAPPORTS, PUBLICATIONS, EXPOSÉS ET BREVETS

RAPPORTS DU CANMET

Rapport du Étude du cotraitement des charbons et des J. Monnier
CANMET 84-05E huiles lourdes d'origine pétrolière

RAPPORTS DE LA DIVISION

PRE = Programme de recherche sur l'énergie
LRE = Laboratoires de recherche sur l'énergie

ARTICLES DE REVUES SPÉCIALISÉES (J)

- PRE/LRE 84-07(J) Separation of nitrogenous type compounds from synthetic crudes (Séparation des composés azotés des bruts synthétiques) G. Jean
M. Poirier
H. Sawatzky
- PRE/LRE 84-17(J) An evaluation of the use of porous membranes for dewatering of wellhead/bitumen/water/mineral emulsions (Évaluation de l'utilistation des membranes poreuses pour la déshydratation d'émulsions de tête de puits/bitume/eau/minéraux) B. Farnand
H. Sawatzky
M. Poirier
- PRE/LRE 84-23(J) Comparison of CaO, ZnO and Fe₂O₃ as H₂S adsorbents (Comparaison de CaO, ZnO et Fe₂O₃ comme absorbants de H₂S) Motoo Yumura
E. Furimsky
- PRE/LRE 84-25(J) Fluidized bed combustion of a medium-volatile bituminous coal from British Columbia (Combustion en lit fluidisé d'un charbon bitumineux à teneur en matière volatile moyenne de Colombie-Britannique) E.J. Anthony
D.L. Desai
F.D. Friedrich
- PRE/LRE 84-30(J) H₂S adsorption and decomposition in the presence of manganese nodules (Absorption et décomposition de H₂S en présence de nodules de manganèse) Motoo Yumura
E. Furimsky
- PRE/LRE 84-32(J) Fixed bed and fluidized bed gasification of cokes derived from Athabasca bitumen (Gazéification en lit fixe et en lit fluidisé de coke obtenu à partir du bitume de l'Athabasca) E. Furimsky
- PRE/LRE 84-35(J) Hydrogenation of aromatic compounds in synthetic crude distillates catalyzed by sulphided Ni-W/γ-Al₂O₃ (Hydrogénation de composés aromatiques contenus dans des distillats de brut synthétique catalysés par Ni-W/γ-Al₂O₃ sulfuré) M.F. Wilson
Jan P. Fisher
J.F. Kriz

- PRE/LRE 84-36(J) The separation of nitrogenous compounds from fuels using zeolites (Séparation des composés azotés des combustibles à l'aide de zéolites) G. Jean
S.M. Ahmed
H. Sawatzky
- PRE/LRE 84-47(J) Preliminary selection and use of reverse osmosis membranes for the fractionation of naphtha (Sélection préliminaire et emploi de membranes d'osmose inverse pour le fractionnement d'un naphtha) B.A. Farnand
H. Sawatzky
- PRE/LRE 84-49(J) Anomalities of some Western Canadian coals in relation to predictability of coke strength (Anomalies de certains charbons de l'Ouest canadien et prévision de la résistance du coke) B.N. Nandi
- PRE/LRE 84-51(J) Catalytic effect in mineral matter of high ash Onakawana lignite on steam gasification (Effet catalytique des substances minérales contenues dans le lignite à haute teneur en cendres d'Onakawana sur la gazéification en présence de vapeur) E. Furimsky
- PRE/LRE 84-57(J) Effects of catalytic hydroprocessing in middle distillates from Athabasca syncrudes (Effets de l'hydrotraitement catalytique sur les distillats moyens provenant des bruts synthétiques de l'Athabasca) M.F. Wilson
I.P. Fisher
J.F. Kritz
- PRE/LRE 84-61(J) Ultrafiltration development for high quality water from oilfield emulsions (Mise au point de l'ultrafiltration pour la production d'eau de haute qualité à partir d'émulsions de pétrole) Brian Farnand
H.Sawatzky
- PRE/LRE 84-63(J) Kinetic studies of coke formation in hydrocarbon fractions of heavy crude (Étude cinétique de la formation du coke dans les fractions d'hydrocarbure du brut lourd) D.K. Banerjee
K.J. Laidler
B.N. Nandi
D.J. Patmore
- PRE/LRE 84-66(J) Response to comments on "Upgrading of middle distillate fractions of a syncrude from Athabasca oilsands" (Réponse aux remarques à propos du rapport intitulé "Amélioration des fractions de distillats moyens des bruts synthétiques provenant des sables pétrolifères de l'Athabasca") M.F. Wilson
J.F. Kriz

- PRE/LRE 84-71(J) HPLC separation and GC characterization of polynuclear aromatic fractions of bitumen, heavy oils and their synthetic crude products (Séparation par chromatographie liquide préparative et caractérisation par chromatographie gazeuse de fractions aromatiques polynucléaires de bitume, de pétrole lourd et de leurs produits bruts synthétiques) S. Coulombe
H. Sawatzky
- PRE/LRE 85-29(J) Solid sorbents for removal of hydrogen sulphide from hot gas (Sorbents solides pour l'élimination du sulfure d'hydrogène des gaz chauds) E. Furimsky
M. Yumura
- EXPOSÉS ORAUX (OP)
- PRE/LRE 83-58(OP) Fluidized bed combustion of petroleum coke (Combustion en lit fluidisé du coke de pétrole) F.D. Friedrich
G.K. Lee
D.L. Desai
R. Kuivalainen
- PRE/LRE 84-64(OP) Computer aided derating assessment of oil-designed wall fired utility boilers using coal-water slurry fuel (Évaluation assistée par ordinateur de la perte de rendement de chaudières de centrale au mazout alimentées avec une bouillie de charbon et d'eau) S.R. Griffin
S. Whaley
- PRE/LRE 84-03(OP) Analysis of wood combustion and coal liquefaction by Carbon-13 CPMAS NMR (Extended abstract only) (Analyse de la combustion du bois et de la liquéfaction du charbon par RMN CPMAS au carbone-13) (résumé augmenté seulement) W.H. Dawson
A.C.S. Hayden
R.W. Braaten
P. Rahimi
- PRE/LRE 84-08(OP) Conversion of acetylene to liquid fuel (Extended abstract only) (Conversion de l'acétylène en combustible liquide) (résumé augmenté seulement) V.M. Allenger
- PRE/LRE 84-11(OP) Effect of coal quality on combustion performance of two Canadian thermal coals (Effet de la qualité du charbon sur le rendement de la combustion de deux charbons thermiques canadiens) G.K. Lee
F.D. Friedrich
H. Whaley
- PRE/LRE 84-12(OP) Système de coopération G. Jean
M. Poirier
H. Sawatzky

- PRE/LRE 84-13(OP) Separation of nitrogenous compounds from synthetic crudes (Extended abstract only) (Séparation des composés azotés des bruts synthétiques (résumé augmenté seulement) G. Jean
M. Poirier
H. Sawatzky
- PRE/LRE 84-14(OP) Separation and characterization of polynuclear aromatic compounds in bitumen/heavy oil residues and their hydro-cracked products (Extended abstract only) (Séparation et caractérisation des composés aromatiques polynucléaires dans les résidus de bitume et de pétrole lourd et dans leurs produits hydrocraqués (Résumé augmenté seulement) S. Coulombe
H. Sawatzky
- PRE/LRE 84-15(OP) Séparation des composés azotés par adsorption (Résumé augmenté seulement) G. Jean
M. Poirier
H. Sawatzky
- PRE/LRE 84-16(OP) An evaluation of uses for atmospheric fluidized bed combustion solid wastes (Extended abstract only) (Évaluation des utilisations des résidus solides de la combustion en lit fluidisé atmosphérique) (Résumé augmenté seulement) E.E. Berry
E.J. Anthony
- PRE/LRE 84-20(OP) Effect of calcium-based additives on deposits and emissions from pulverized coal flames (Effet des additifs au calcium sur les dépôts et les émissions lors de la combustion de charbons pulvérisés) G. Lee
R. Prokopuk
G.N. Banks
H. Whaley
- PRE/LRE 84-22(OP) Third summary report of the status of Canadian CLM projects: IEA coal-liquid mixtures implementing agreement Annex II Base technology (Troisième rapport sur l'état d'avancement des projets canadiens relatifs aux MCL: Accord de coopération sur les mélanges charbon-liquide de l'AIE, Annexe II, technologie de base) H. Whaley
- PRE/LRE 84-27(OP) CANMET processing: An extension of coal liquefaction and heavy oil hydrocracking technology (Extended abstract only) (Procédé du CANMET: extension de la technologie de la liquéfaction du charbon et de l'hydrocraquage du pétrole lourd) (Résumé augmenté seulement) J.F. Kelly
S. Fouda
- PRE/LRE 84-28(OP) $A^{13}C$ nmr study of coal weathering (Analyse de la dégradation du charbon par RMN au C) J.A. MacPhee
B.N. Nandi

- PRE/LRE 84-34(OP) Characterization of coal liquefaction residues by solid state NMR (Abstract only) (Caractérisation des résidus de liquéfaction du charbon par RMN à l'état solide) (Résumé seulement) W. Dawson
P. Rahimi
- PRE/LRE 84-37(OP) Highlights of applied combustion research activities in the Western world (Faits saillants des activités de recherche appliquée sur la combustion dans le monde occidental) G.K. Lee
- PRE/LRE 84-38(OP) Kinetic studies of coke formation in hydrocarbon fractions of bitumen (Abstract only) (Études cinétiques de la formation du coke dans les fractions d'hydrocarbure du bitume (Résumé seulement)) D.K. Banerjee
K.J. Laidler
D.J. Patmore
B.N. Nandi
- PRE/LRE 84-39(OP) Combustion efficiency of washery rejects of North American coals (Abstract only) (Rendement de la combustion des rejets de laveries de charbons nord-américains (Résumé seulement)) B.N. Nandi
J.A. MacPhee
L.A. Ciavaglia
- PRE/LRE 84-41(OP) Use of low-grade coals as blending coal for blast furnace coke (Abstract only) (Emploi de charbons de basse qualité dans des mélanges destinés à la cokéfaction en haut fourneau (Résumé seulement)) B.N. Nandi
J.A. MacPhee
C. Chornet
O. Erbatur
- PRE/LRE 84-42(OP) Assessing coal for combustion (Évaluation du charbon pour la combustion) B.N. Nandi
J.A. MacPhee
L.A. Ciavaglia
- PRE/LRE 84-43(OP) Effect of heat treatment on the properties of asphaltenes from bitumens (Abstract only) (Effet du traitement thermique sur les propriétés des asphaltènes extraits des bitumes) (Résumé seulement) B.N. Nandi
J.A. MacPhee
L.A. Ciavaglia
- PRE/LRE 84-48(OP) An investigation of coal using secondary ion mass spectrometry (SIMS) (Abstract only) (Étude du charbon à l'aide de la spectrométrie de masse des ions secondaires (SIMS) (Résumé seulement)) J.A. MacPhee
R.R. Martin
M.S. McIntyre
- PRE/LRE 84-65(OP) The CANMET hydrocracking process - application to the Montreal refinery (Procédé d'hydrocraquage du CANMET - application dans la raffinerie de Montréal) J.M. Denis
T. de Bruijn
A. Silva

- PRE/LRE 84-67(OP) Fourth summary report on the status of Canadian CLM projects: IEA coal-liquid mixtures implementing agreement - Annexe II Base technology (Quatrième rapport sur l'état d'avancement des projets canadiens relatifs aux MCL: Accord de coopération sur les mélanges charbon-liquide de l'AIE - Annexe II, technologie de base) H. Whaley
- PRE/LRE 84-70(OP) Process control for heavy oil upgrading (Abstract only) (Commande de procédé pour l'amélioration du pétrole lourd) (Résumé seulement) F.T.T. Ng
D.J. Patmore
- PRE/LRE 85-05(OP) Destabilization of emulsions from Western Canadian bitumen recovery operations and characterization of isolated surfactants (Abstract only) (Déstabilisation des émulsions provenant de la récupération du bitume de l'Ouest canadien et caractérisation d'agents de surface isolés) (Résumé seulement) S. Coulombe
B. Farnand
H. Sawatzky
- PRE/LRE 85-06(OP) Sorption of synthetic crude nitrogenous compounds (Abstract only) (sorption de composés azotés dans les bruts synthétiques (Résumé seulement)) G. Jean
E. Bonvie
H. Sawatzky
- PRE/LRE 85-07(OP) Characterization of polyaromatic fractions from crude oil vacuum bottoms and their hydrocracked products (CANMET process) (Abstract only) (Caractérisation de fractions polyaromatiques provenant de résidus sousvide de bruts et de leurs produits hydrocraqués (procédé CANMET)) (Résumé seulement) S. Coulombe
H. Sawatzky
- PRE/LRE 85-11(OP) La prédiction de la séparation par l'osmose inverse à l'aide de la chromatographie liquide (Résumé seulement) B. Farnand
G. Soucy
H. Sawatzky
- PRE/LRE 85-16(OP) Probing the structures of solid asphaltenes by carbon NMR - Uses and abuses of relaxation time phenomena (Abstract only) (Analyse des structures des asphaltènes solides par RMN au carbone - utilisation et abus des phénomènes liés au temps de relaxation (Résumé seulement)) D. Axelson
W.H. Dawson

EXPOSÉS ORAUX ET ARTICLES DE REVUE SPÉCIALISÉS (OPJ)

- | | | |
|------------------------|--|--|
| PRE/LRE 84-02
(OPJ) | Surface chemical characterization of a sulphided CO, MO- γ alumina HDS catalyst by XPS/AES/SAM (Caractérisation de la chimie superficielle d'un catalyseur HDS sulfuré au Co, MO- γ alumina par les techniques XPS/AES/SAM) | J.R. Brown |
| PRE/LRE 84-09
(OPJ) | Effect of adding process residues on the physical properties and composition of asphalt cements (Effet de l'addition de résidus de traitement sur les propriétés physiques et la composition de ciments asphaltiques) | M.A. Poirier
H. Sawatzky |
| PRE/LRE 84-10
(OPJ) | Removal of synthetic crude nitrogenous compounds using waste materials (Élimination de composés azotés contenus dans les bruts synthétiques à l'aide de déchets) | G. Jean
M. Poirier
H. Sawatzky |
| PRE/LRE 84-18
(OPJ) | Utility boiler demonstration of coal-water mixture combustion of Chatham, New Brunswick (Démonstration dans une chaudière de centrale de la combustion d'un mélange charbon-eau à Chatham (Nouveau Brunswick)) | H. Whaley
R.M. Rankin
P.G. Landry
I.D. Covill |
| PRE/LRE 84-24
(OPJ) | The control of NO _x and SO _x emissions from conventional pulverized coal flames: the Canadian program (Élimination des émissions de N _x O et SO _x lors de la combustion classique de charbon pulvérisé: le programme canadien) | G.K. Lee |
| PRE/LRE 84-26
(OPJ) | Combustion trials of coal-water mixture fuel in two small utility boilers in Eastern Canada (Essais de combustion de mélanges charbon-eau dans deux petites chaudières de centrale dans l'Est canadien) | H. Whaley
D.M. Rankin
P.J. Read |
| PRE/LRE 84-29
(OPJ) | Effects of catalyst pore structure on the conversion of asphaltenes in Athabasca bitumen (Effets de la structure des pores du catalyseur sur la conversion des asphaltènes contenus dans le bitume de l'Athabasca) | M.V.C. Sekhar |
| PRE/LRE 84-49
(OPJ) | The utilization of crude bitumen as a boiler fuel (Utilisation du bitume brut comme combustible de chaudière) | G.K. Lee
H. Whaley
R. Prokopuk
G.N. Banks |

- | | | |
|------------------------|---|---|
| PRE/LRE 84-44
(OPJ) | Coprocessing of Canadian lignites and bitumen (Cotraitement de lignites et de bitumes canadiens) | G.K. Lee
H. Whaley
R. Prokopuk
G.N. Banks |
| PRE/LRE 84-44
(OPJ) | Coprocessing of Canadian lignites and bitumen (Cotraitement de lignites et de bitumes canadiens) | S.A. Fouda
M. Ikura
J.F. Kelly |
| PRE/LRE 84-45
(OPJ) | Microscopic examination of coke in relation to chemical and physical properties of coal (Abstract only) (Étude microscopique du coke en fonction des propriétés chimiques et physiques du charbon) (Résumé seulement) | B.N. Nandi
J.A. MacPhee
L.A. Ciavaglia |
| PRE/LRE 84-46
(OPJ) | Aspects of coal weathering as studied by spectroscopic and chemical techniques (Abstract only) (Aspects de la dégradation du charbon: étude spectroscopique et chimique) (Résumé seulement) | J.A. MacPhee
B.N. Nandi
J.A. Ripmeester
C. Ratcliffe |
| PRE/LRE 84-50
(OPJ) | Cetane improvement of middle distillates from oil sands by catalytic hydroprocessing (Abstract only) (Amélioration de la teneur en cétane de distillats moyens obtenus par hydrotraitement catalytique de sables pétrolifères) (Résumé seulement) | M.F. Wilson
J.F. Kriz
I.P. Fisher |
| PRE/LRE 84-52
(OPJ) | CANMET coprocessing: a status report (Procédé de cotraitement du CANMET: rapport provisoire) | J.F. Kelly
S.A. Fouda
P.M. Rahimi
M. Ikura |
| PRE/LRE 84-53
(OPJ) | Chemical and physical characteristics of test fuels in CANMET's residential oil heating program (Caractéristiques chimiques et physiques de combustibles d'essai dans le cadre du programme de chauffage domestique au mazout du CANMET) | R.J. Lafleur
S. Win Lee |
| PRE/LRE 84-56
(OPJ) | Catalyst performance in hydroprocessing H-Coal middle distillate (Rendement du catalyseur dans l'hydrotraitement du distillat moyen de charbon-H) | C. Fairbridge
J. Kriz |
| PRE/LRE 84-60
(OPJ) | Characterization of hydrocracking catalysts by chemisorption and surface analysis (Abstract only) (Caractérisation de catalyseurs d'hydrotraitement par chémisorption et analyse de surface) (Résumé seulement) | C. Fairbridge
M.V.C. Sekhar
J.R. Brown |

PRE/LRE 84-60 (OPJ)	Hysteresis caused by dimensional changes of porous solids during mercury porosimetry (Abstract only) (Hystéresis due à des changements de dimensions des solides poreux pendant des études porosimétriques au mercure) (Résumé seulement)	Marten Ternan Luigi P. Mysak
PRE/LRE 84-64 (OPJ)	The CANMET coal hydrolysis project (Le projet d'hydrolyse du charbon du CANMET)	P.L. Sears A.J. Last C.F. Peczelli
PRE/LRE 84-68 (OPJ)	Experimental facilities and procedures for determining the effects of fuel oil quality on burner performance (Installations et méthodes expérimentales pour la détermination des effets de la qualité du mazout sur la performance du brûleur)	S.W. Lee
PRE/LRE 84-72 (OPJ)	Surface chemistry of a Co, Mo-alumina catalyst: effects of calcination (Chimie superficielle d'un catalyseur Co, Mo-alumina: effets de la calcination)	J.R. Brown
PRE/LRE 84-74 (OPJ)	Production of boiler feed quality water from bitumen/heavy oil water emulsion by ultrafiltration (Production d'eau pouvant être utilisée dans une chaudière par ultrafiltration d'émulsions bitume/pétrole lourd-eau)	B. Farnand S. Coulombe H. Sawatzky
PRE/LRE 85-01 (OPJ)	The utilization of processed residues for the production of road asphalt cements (Utilisation de résidus traités pour la production de bitume routier)	M.A. Poirier H. Sawatzky
PRE/LRE 85-03 (OPJ)	Catalytic hydroprocessing of Canadian syncrudes: R&D interests in CANMET (Hydrotraitement catalytique de bruts synthétiques canadiens: Projets de R&D intéressant le CANMET)	J.F. Kriz C. Fairbridge M.F. Wilson
PRE/LRE 85-04 (OPJ)	Étude du mécanisme de l'oxydation d'un charbon bitumineux	J.A. MacPhee B.N. Nandi
PRE/LRE 85-08 (OPJ)	Pilot-scale combustion studies of coal-water fuels: The Canadian R-D Program (Combustion à l'échelle-pilote de mélanges charbon-eau: le programme de R-D canadien)	K.V. Thambimuthu H. Whaley C.E. Capes

- | | | |
|------------------------|--|---|
| PRE/LRE 85-09
(OPJ) | Influence of reducing gas in the coprocessing of coal and bitumen (Influence d'un gaz réducteur dans le cotraitement du charbon et du bitume) | S. Coulombe
P. Rahimi
S. Fouda
M. Ikura
H. Sawatzky |
| PRE/LRE 85-10
(OPJ) | Selective removal of nitrogenous compounds using zeolites (Élimination sélective de composés azotés à l'aide de zéolites) | G. Jean
E. Bonvie
H. Sawatzky |
| PRE/LRE 85-13
(OPJ) | Catalytic hydroprocessing of mixtures of heavy oil and coal (Hydrotraitement catalytique de mélanges de charbon et de pétrole lourd) | J. Monnier
J. Kriz |
| PRE/LRE 85-14
(OPJ) | Hydrocarbon type separation of middle distillates and asphalt cement fractions (Séparation des hydrocarbures dans les distillats moyens et le bitume routier) | S. Coulombe
M.A. Poirier |
| PRE/LRE 85-15
(OPJ) | Effect of blend composition, coal size and coking rate on gas pressure and coke properties in Algoma's No. 6 battery (Effet de la composition du mélange, de la taille du charbon et de la vitesse de cokéfaction sur la pression des gaz et les propriétés du coke dans la batterie de fours N° 6 d'Algoma) | M.A. Khan
J.F. Gransden
J.T. Price |
| PRE/LRE 85-17
(OPJ) | The use of H ₂ S as a promoter in coprocessing low-rank Canadian coals and bitumen (Utilisation de H ₂ S comme promoteur de cotraitement des charbons canadiens de basse qualité et du bitume) | P.M. Rahimi
J.F. Kelly |
| PRE/LRE 85-18
(OPJ) | Petrographic characterization of solid products from coal-bitumen coprocessing (Abstract only) (Caractérisation pétrographique de produits solides du cotraitement du charbon et du bitume) (Résumé seulement) | J. Potter
B. Kybett
W. McDougall
E. Nambudisi
P. Rahimi
J. Price |
| PRE/LRE 85-19
(OPJ) | The selection and use of reverse osmosis for aromatic/saturate fractionation of petroleum distillates (Choix et utilisation de l'osmose inverse pour le fractionnement des distillats de pétrole en produits aromatiques et produits saturés) | B.A. Farnand
H. Sawatzky |

- | | | |
|------------------------|--|--|
| PRE/LRE 85-20
(OPJ) | Comparison of industrial and pilot oven coking pressures and coke quality (Comparaison des pressions de cokéfaction et de la qualité du coke dans des fours industriels et dans des fours pilotes) | J.F. Gransden
J.A. Khan
J.T. Price |
| PRE/LRE 85-21
(OPJ) | Hydroprocessing behaviour of gas-liquid two-phase flows at elevated temperatures and pressures (Hydrotraitement de mélanges biphasés gaz-liquide à températures et pressions élevées) | D.D.S. Liu
D.J. Patmore
J.J. Lipsett |
| PRE/LRE 85-23
(OPJ) | Is a coal's quality dependent on the combustion process? (La qualité du charbon dépend-elle du procédé de combustion?) | J.M. Vleeskens
B.N. Nandi |
| PRE/LRE 85-24
(OPJ) | Upgrading of heavy oil and residuum by the CANMET hydrocracking process: Comparison of pitch conversions from experiments using CSTR and tubular reactors (Abstract only) (Amélioration de pétroles lourds et de résidus par le procédé d'hydrocraquage du CANMET: Comparaison de la conversion du brai à l'aide de réacteurs CSTR et de réacteurs tubulaires)(Résumé seulement) | D.D.S. Liu
D.J. Patmore |
| PRE/LRE 85-25
(OPJ) | Mesophase formation in hydrocarbon fractions of bitumen (Formation de mésophases dans des fractions d'hydrocarbure du bitume) | D.D.S. Liu
D.J. Patmore |
| PRE/LRE 85-26
(OPJ) | Large pore catalysts for viscosity reduction of heavy feeds (Abstract only) (Catalyseur à larges pores pour la réduction de la viscosité de matières premières lourdes) (Résumé seulement) | M.V.C. Sekhar |
| PRE/LRE 85-27
(OPJ) | Conventional liquid fuels from natural gas (Abstract only) (Combustibles liquides classiques à partir du gaz naturel) (Résumé seulement) | V.M. Allenger
D.D. McLean
M. Ternan |
| PRE/LRE 85-28
(OPJ) | The role of coke microscopy in coal carbonization (Rôle de la microscopie du coke dans la carbonisation du charbon) | J.F. Gransden
J.T. Price
N.J. Ramey |
| PRE/LRE 85-30
(OPJ) | Coal-water fuel developments in Eastern Canada: The Chatham and Charlottetown demonstrations and beyond (Mise au point de combustibles charbon-eau dans l'Est canadien: les projets de démonstration de Chatham et de Charlottetown et l'avenir) | H. Whaley
D.J. Rankin
P.J. Read
I.D. Covill |

RAPPORTS TECHNIQUES (TR)

- PRE/LRE 83-72(TR) Microscopy of coke from three Canadian coals with pitch additives (Microscopie du coke obtenu à partir de trois charbons canadiens avec addition de brai) N.J. Ramey
J.F. Gransden
J.T. Price
- PRE/LRE 84-06(TR) Evaluation of laboratory fluid catalytic cracking coals (Évaluation des systèmes de craquage catalytique fluide utilisés au laboratoire) C.B. Prakash
- PRE/LRE 84-19(TR) A metal analysis survey of 43 Canadian commercial coals (Analyse métallique de 43 charbons canadiens du commerce) M. Farrell
- PRE/LRE 84-21(TR) Production of boiler feed quality water from well head bitumen/water/mineral emulsion by using porous membranes (Production d'eau pouvant être utilisée dans des chaudières à partir d'émulsions de bitume de tête de puits/eau/produits minéraux à l'aide d'une membrane poreuse) C. Nadar
B.A. Farnand
H. Sawatzky
- PRE/LRE 84-31(TR) Development of a bench-scale fluidized bed combustor for coal reactivity studies (Mise au point d'une chambre de combustion à lit fluidisé à l'échelle du laboratoire pour des études de réactivité du charbon) Ivan T. Lau
- PRE/LRE 84-54(TR) Reverse osmosis fractionation of petroleum and synthetic crude distillates (Fractionnement par osmose inverse de distillats de pétrole et de bruts synthétiques) B.A. Farnand
H. Sawatzky
- PRE/LRE 84-58(TR) The use of basic nitrogenous compounds in the liquefaction of high-volatile bituminous coal (Emploi de composés azotés de base dans la liquéfaction de charbons bitumineux à haute teneur en matière volatile) P.L. Sears
J.A. McVeigh
- PRE/LRE 84-73(TR) Natural gas to liquid fuels via acetylene (Conversion du gaz naturel en combustible liquide par l'intermédiaire de l'acétylène) V.M. Allenger
- PRE/LRE 85-12(TR) Hydrocarbon Processing Research Laboratory - Progress Report 1984 (Laboratoire de recherche sur le traitement des hydrocarbures - rapport d'activité 1984) Personnel LRTH

RAPPORTS DE RECHERCHE (R)

- PRE/LRE 84-05 (R) Review of coprocessing coals and heavy oils of petroleum origin (Étude du cotraitement des charbons et des huiles lourdes d'origine pétrolière) J. Monnier
- PRE/LRE 84-62 (R) Comparison of combustion and heat transfer characteristics of Cape-Breton Development Corporation coal water fuel with pulverized coal and No. 6 fuel oil (Comparaison des caractéristiques de combustion et de transfert de chaleur du mélange charbon-eau de la Société de développement du Cap-Breton avec du charbon pulvérisé et du mazout N° 6) K. Thambimuthu
J. Wong
B. Cox
B. Post
H. Whaley
- PRE/LRE 84-69 (R) Coal gasification study at CANMET's Energy Research Laboratories (Étude de la gazéification du charbon aux Laboratoires de recherche sur l'énergie du CANMET) D.P.C. Fung
- PRE/LRE 85-22 (R) A new deconvoluted method for analysis of probability density distribution spectrum observed in gamma-ray interrogation measurements of multi-phase flows (Nouvelle méthode de déconvolution pour l'analyse des spectres de distribution de la densité de probabilité recueillis lors de mesures d'écoulement multiphase à l'aide des rayons gamma) D.D.S. Liu

RAPPORTS INTERNES (INT)

- PRE/LRE 84-01 (INT) Thermodynamic evaluation of metal oxides as potential HS adsorbents (Évaluation thermodynamique d'oxides métalliques comme adsorbants éventuels d'HS) M. Yamura
E. Furimsky
- PRE/LRE 84-02 (INT) Preliminary report on the fluidized-bed combustion trials of pelletized paper product in the fluidized-bed pilot-scale combustor at the Combustion and Carbonization Research Laboratory (Rapport préliminaire sur des essais de combustion en lit fluidisé de boulettes de papier dans la chambre de combustion à lit fluidisé pilote du Laboratoire de recherche sur la combustion et la carbonisation) E.J. Anthony
D.L. Desai
V. Razbin

PRE/LRE 84-03
(INT)

Membrane filtration for solid/liquid separation of coal and heavy/oil bitumen coprocessing product (Filtration sur membrane pour la séparation solide/liquide du produit de cotraitement du charbon et du pétrole/bitume lourd)

B.A. Farnand
P. Rahimi
S. Fouda
H. Sawatzky

PRE/LRE 85-01
(INT)

Determination of aromatic hydrocarbons in middle distillates from synthetic crudes using ultraviolet spectrophotometry (Caractérisation des hydrocarbures aromatiques dans les distillats moyens produits à partir de bruts synthétiques par spectrophotométrie ultra-violette)

V. Whelan

ARTICLES PUBLIÉS DANS DES REVUES SPÉCIALISÉES

Anthony, E.J. , Desai, D.L., et Friedrich, F.D. "The fluidized bed combustion of a medium volatile bituminous coal from British Columbia"; la rivista dei combustibili 38:9; Sept. 1984.

Cooke, N.E., Khandadia, P. et Furimsky, E. "Deoxygenation of low rank coals using reducing agents"; Can J Chem Eng 63:1; 1985.

Farnand, B.A. et Sawatzky, H. "Ultrafiltration for high-quality water from oil field emulsions"; GEOS 14:1:12; 1985.

Fung, D.P.C. et Kim, S.D. "Chemical reactivity of Canadian coal derived chars"; Fuel 63:1197; 1984.

Galuszka, J. et Amenomiya, Y. "Infrared study of coadsorption of CO and H₂ on alumina-supported nickel catalyst"; Stud Surf Catal 19:63; 1984.

Galuszka, J. et Back, M.H. "Iron surface morphology factor in the growth of filamentous carbon"; Carbon 22:141; 1984.

MacPhee, J.A. et Nandi, B.N.; "¹H n.m.r. relaxation in bituminous coal and semicoke"; Fuel 63:522-524; 1984.

MacPhee, J.A. et Nandi, B.N. "Solid state ¹H and ¹³C NMR studies of pitches" in Magnetic Resonance - Introduction, Advanced Topics and Applications to Fossil Energy; Eds. L. Petrakis and J.P. Fraissard, NATO ASI, Series C, Vol, 124, 575-586; 1984.

McIntyre, N.S., Marten, R.S., Chauvin, W.J., Winder, C.G., Brown, J.R. et MacPhee, J.A. "Studies of elemental distributions within discrete coal macerals using secondary ion mass spectrometry and X-ray photoelectron spectroscopy"; Fuel (sous presse).

Monnier, J., Denes, G. et Anderson, R.B. "Influence of carbon on iron in the hydrogenolysis of isopentane"; Can J Chem Eng 62:419; 1984.

Ng, S.H., Fung, D.P.C. et Kim, S.D. "Some physical properties of Canadian coals and their effects on coal reactivity"; Fuel 63:1564; 1984.

Whaley, H. et Rankin, D.M. "Coal-water mixture combustion demonstrated at New Brunswick"; Journal of Modern Power Systems 4:37-41, juillet 1984.

Wilson, M.F., Kriz, J.F. et Fisher, I.P. "Selected aspects of catalytic refining of middle distillates from Athabasca syncrudes"; Am Chem Soc Div Petrol Chem 29:1:284; 1984.

DOCUMENTS PUBLIÉS DANS DES ACTES DE CONFÉRENCE

Berry, E.E. et Anthony, E.J. "An evaluation of uses for atmospheric fluidized bed combustion wastes"; Actes de la 34^e Conf. canadienne de génie chimique, Québec, octobre 1984.

Boorman, P.M., Kriz, J.F., Brown, J.R. et Ternan, M. "Hydrocracking bitumen derived from oil sands with sulphided MoO_3 -CoO catalysts having supports of varying compositions"; Actes du 8^e Congrès int. sur la catalyse Vol. II, Berlin, 2-6 juillet, 281-291, 1984

Brown, J.R. "The surface chemical characterization of a sulphided Co, Mo- alumina (HDS catalyst by XPS/AES/SAM"; Actes du 9^e colloque canadien sur la catalyse, Québec, publié dans Catalysis on the energy scene Vol 19 "Studies in Surface Science and Catalysis", éd., S. Kaliaguine, A. Mahay, Elsevier, Amsterdam, 267-274, 30 sept - 3 oct 1984.

Coulombe, S. et Sawatzky, H. "Separation and determination of polynuclear aromatic compounds in bitumen, heavy oils and their synthetic crude products"; dans Polynuclear Aromatic Hydrocarbons, Mechanisms, Methods and Metabolism; Actes du 8th International Symposium on Polynuclear Aromatic Hydrocarbons, Battelle's Columbus Laboratories, 1983.

Farnand, B.A., Nader, C. et Sawatzky, H. "Evaluation of various polymers as membranes for reverse osmosis upgrading of light petroleum distillates"; Prétirage: American Chemical Society, Division of Polymeric Materials; Science and Engineering 51:162; 1984.

Hayden, A.C.S. "Air demands of residential combustion appliances"; Actes de Combustion Emissions from Residential Space Heating et rapport APCA 84-32.1; Assemblée annuelle de l'Air Pollution Control Association; San Francisco, juin 1984.

Hayden, A.C.S. "Methanol: an efficient fuel for domestic heating"; Actes du 6th International Symposium on Alcohol Fuels Technology; Ottawa, mai 1984.

Hayden, A.C.S. "Development of an emissions/efficiency standard for wood-fired appliances"; Actes de Combustion Emissions from Residential Space Heating et rapport APCA 84-70.4; Assemblée annuelle de l'Air Pollution Control Association; San Francisco; juin 1984.

Hayden, A.C.S. "Development of a furnace with a low temperature plastic heat exchanger. Actes de l'International Gas Research Conference; Washington; sept. 1984.

Jean, G., Poirier, M.A. et Sawatzky, H. "Removal of synthetic crude nitrogenous compounds using waste minerals", Prétirage ACS Div. de la chimie des combustibles 29:6:243; 1984.

Kelly, J.F., Fouda, S.A., Rahimi, P.M. et Ikura, M.I. "CANMET coprocessing - a status report"; Actes de la 2^e réunion d'étude des entrepreneurs en conversion du charbon organisée par le CANMET, Calgary, 14-16 nov. 1984.

- Kriz, J.F. et Terman, M. "Hydrocracking heavy hydrocarbon feedstocks"; Actes du 9^e colloque canadien sur la catalyse, Québec, publié dans Catalysis on the Energy Scene, Vol. 19 "Studies in Surface Science and Catalysis, Ed. S. Kaliaguine, A. Mayhay, Elsevier, Amsterdam, 267-274, 30 sept - 3 oct. 1984.
- Lee, G.K., Whaley, H. et Heap, M.P. "Control of NO_x and SO_x from coal flames: The Canadian Program." Joint Power Generating Conference, American Society of Mechanical Engineers, Toronto, rapport 84-JPGC-FU-16, oct. 1984.
- Lee, G.K., Whaley H. et Banks, G.N. "The effect of calcium based additives on ash deposition and emissions from pulverized coal flames"; Actes de l'International Conference on Fouling and Slagging, Copper Mountain, Colorado, juillet 1984.
- Lee, G.K. et Thambimuthu, K.V.; "Prediction of industry combustion flows"; Mechanical Engineering Transactions, Australia Institute of Engineering, ME9:4:165; 1984.
- Lee, G.K., Whaley, H., Prokopuk, R. et Banks, G.N. "The utilisation of crude bitumen as a boiler fuel"; Actes de la National Engineering Foundation Conference on Combustion of Tomorrow's Fuels, Davos, Suisse, oct. 1984.
- Lockwood, F.C., Rizvi, S.M.A, Lee, G.K. et Whaley, H. "Coal combustion model validation using cylindrical furnace data"; Proc Combustion Institute, Ann Arbor, Michigan, août 1984.
- MacPhee, J.A. et Nandi, B.N. "Aspects of coal weathering as studied by spectroscopic techniques"; Actes d'une conférence de l'Institut des études avancées de l'OTAN sur les applications de nouvelles techniques spectroscopiques à la science du charbon, Antigonish, (Nouvelle-Écosse), 5-18 août 1984.
- Poirier, M.A. et Smiley, G.T. "Séparation et identification des composés sulfurés dans des coupes de distillation d'huile lourde de Lloydminster par couplage-chromatographie en phase gazeuse-spectrométrie de masse", Congrès international des huiles lourdes, Lyon, France, 25-27 juin 1984.
- Raskin, N.R., Adkin, P., Rankin, D.M, White, A. et Whaley, H. "Coal-water fuel results of firing in an industrial size boiler"; Actes de l'Industrial Power Conference, Philadelphie, PA, oct. 1984.
- Raskin, N.R., Adkin, P. Campbell, J.C., Rankin, D.M. et Whaley, H. "Coal-water fuel, the first full scale demonstration of manufacture and use in a utility boiler"; Actes de l'American Power Conference, Chicago, avril 1984.
- Sears, P.L., Last, A.J. et Peczeli, C.F. "The CANMET coal hydropyrolysis project"; Actes de la 2^e réunion d'étude des entrepreneurs en conversion du charbon organisée par le CANMET, Calgary, 14-16 nov 1984.

Smith, D.W., Szladow, A.J., Whaley, H. et Lee, G.K. "Prediction and alleviation of fouling problems at Saskatchewan Power Corporation"; Actes de l'Engineering Foundation Conference on Slagging and Fouling, Copper Mountain, Colorado, juillet 1984.

Whaley, H., Rankin, D.M., Landry, P.G. et Covill, I.D. "Utility boiler demonstration of coal-water mixture combustion at Chatham, N.B."; Actes du 6th International Symposium on Coal Slurry Combustion and Technology, Orlando, Floride, juin 1984.

Whaley, H., Rankin, D.M., Landry, P.G. et Covill, "Assessment of coal-liquid mixtures in cooperative IEA countries"; Actes du 6th Symposium on Coal Slurry Combustion and Technology, Orlando, Floride, juin 1984.

Whaley, H. Read, P.J. et Rankin, D.M. "Combustion trials of coal-water mixture fuel in two small utility boilers in Eastern Canada"; rapport 84 JPGC-FU6, Joint Power Generating Conference, American Society of Mechanical Engineers, Toronto, oct. 1984.

EXPOSÉS

Anthony, E.J. Desai, D.L., Friedrich, F.D., Razbin, V.V. "The fluidized bed combustion of high sulphur Maritime coal in a pilote scale rig and industrial FBC boiler"; 8^e conférence internationale sur la combustion en lit fluidisé, Houston, Texas, mars 1985.

Anthony, E.J. "Oxidized coals"; présenté aux LRE, 12 avril 1984.

Anthony, E.J. "CANMET's FBC program" présenté à la Technical University de Nouvelle-Écosse, Halifax, 2 mai 1984; à l'Institute for Mining and Metallurgy Research, Kentucky, 19 juin 1984; et à l'Institut canadien de l'énergie, Ottawa, 3 avril 1984.

Anthony, E.J., Beeker, M.A., Code, R.K., Liang, D.T. et Stephenson, J.R. "Combustion of high sulphur Eastern Canadian coal by AFBC"; 8^e conférence internationale sur la combustion en lit fluidisé; Houston, Texas, mars 1985.

Braaten, R.W. "Procedures to measure the performance of central wood furnaces"; présenté au 8th Annual Joint ASME/EPA/APCA Meeting on Stationary Source Combustion; Caroline du nord, déc. 1984.

Braaten, R.W. "Improving design and performance of wood stoves"; présenté au Territorial Energy Awareness Seminar, Yellowknife, (T.N.-O), sept 1984.

Brown, J.R. "ESCA and Auger techniques for characterizing sulphided catalysts"; présenté à la réunion de printemps du groupe de discussion sur la catalyse, Université d'Ottawa, 14 mai 1984.

Cooke, N.E., Ashraf, F.A. et Fung, D.P.C. "Gasoline and hydrocarbon products from natural gas"; présenté à la 67^e conférence annuelle du CIC, Montréal, 3-6 juin 1984.

Cooke, N.E., Ashraf, F.A. et Fung, D.P.C. "Technologies for conversion of natural gas to liquid fuels"; présenté à la 34^e conférence canadienne de génie chimique, 30 sept. 1984.

Coulombe, S. "Characterization of products from various upgrading techniques" présenté aux laboratoires de recherche Syncrude, Edmonton, 3 déc. 1984, et à Esso Resources, Calgary, 5 déc. 1984.

Dawson, W.H., Hayden, A.C.S., Braaten, R.W. et Rahimi, P.M. "Analysis of wood combustion and coal liquefaction chars by Carbon-13 NMR"; ENC Conference, Wilmington, Delaware, 1984.

Dawson, W.H., Rahimi, P.M., McKinnon, M. et Fyfe, C.A. "Characterization of coal liquefaction residues by solid state NMR spectroscopy"; assemblée annuelle de la Société canadienne de spectroscopie, sept. 1984.

Denis, J.M. de Bruijn, T.J.W. et Silva, A.E. "The CANMET hydrocracking process - Application to the Montreal Refinery"; présenté à la 34^e conférence canadienne de génie chimique et au 9^e colloque canadien sur la catalyse, Québec, sept.-oct. 1984.

Douglas, P. "ASPEN computer simulation of CFB Summerside"; présenté aux LRE, jan. 1985.

Fairbridge, C., Sekhar, M.V.C. et Brown, J.R. "Characterization of hydrocracking catalysts by chemisorption and surface analysis"; 9^e assemblée nord-américaine de la Catalysis Society, Houston, Texas, mars 1985.

Farnand, B.A., Coulombe, S. et Sawatzky, H. "Production of boiler feed quality water from bitumen/heavy oil-water emulsions by ultrafiltration"; American Chemical Society, Industrial Engineering Chemistry Division Meeting, sept. 1984.

Farnand, B.A., Nader, C. et Sawatzky, H. "Evaluation of various polymers as membranes for reverse osmosis upgrading of light petroleum distillates"; présenté à l'American Chemical Society, Petroleum Division Meeting, sept. 1984.

Farnand, B.A. "Membrane research at CANMET/ERL; présenté aux laboratoires de recherche Syncrude, Edmonton, 4 déc. 1984; aux laboratoires de recherche Esso, Calgary, 5 déc. et à Delta Engineering, Calgary, 6 déc. 1984.

Fouda, S.A., Ikura, M.I. et Kelly, J.F. "Coproprocessing of Canadian lignites and bitumen"; présenté à l'AICHE Spring National Meeting, communication 28-G, Houston, Texas, mars 1985.

Galuszka, J. "The course of carbon during methanation reaction on the alumina supported nickel catalyst"; Tsukube, Japon, Nov. 1984.

Galuszka, J. et Amenomiya, Y. "Infrared study of coadsorption of CO and H₂ on alumina-supported nickel catalyst"; 9^e colloque canadien sur la catalyse Québec, sept.-oct. 1984.

Gueffier, N., Husson, J.F., Bourgognon, H., et Poirier, M.A. "Dosage des asphaltènes dans des produits pétroliers lourds par chromatographie couche mince et chromatographie d'exclusion"; présenté au Congrès International des Huiles Lourdes, Lyon, France, 25-27 juin, 1984.

Hayden, A.C.S. "Efficient residential heating systems"; Bureau de la recherche et du développement énergétiques BECS Seminar, Ottawa, mai 1984.

Hayden, A.C.S. "Advanced technologies for oil heating systems"; Conférence sur la technologie du chauffage au mazout financée par l'U.S. Department of Energy, Washington, sept. 1984.

Hayden, A.C.S. "Efficient residential heating technology"; Conseil national de recherches, séminaire de la Division des recherches en bâtiment, Ottawa, avril 1984.

Hayden, A.C.S. "Emissions and technology of domestic wood-fired appliances"; présenté au séminaire fédéral-provincial sur les effets du chauffage au bois sur la qualité de l'air, Ottawa; mai 1984.

Hayden, A.C.S. "Heating systems for low energy housing"; cours HUDAC - EMR sur les maisons à très faible consommation d'énergie (R2000), Toronto, août 1984.

Hayden, A.C.S. "Enersolve: the potential for improving combustion system efficiency in industrial processes"; réunion du groupe de travail sur les économies d'énergie dans l'industrie, Ottawa, oct. 1984.

Hayden, A.C.S. "Energy conservation programs at CCRL"; présenté au comité du pétrole et des gaz CCRGMM, Fort McMurray; juin 1984.

Ingrey, S., Brown, J.R. et Galbraith, L.E. "An Auger/ESCA study of galium arsenide surfaces"; présenté au 1st International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, Honolulu, Hawaii, 16 déc. 1984.

Jean, G., Poirier, M.A. et Sawatzky, H. "Removal of synthetic crude type nitrogenous components using waste minerals"; présenté à la National ACS Meeting Div. Petrol Chem., Philadelphie, sept. 1984.

Jean, G., Poirier, M.A. et Sawatzky, H. "Séparation des composés azotés par adsorption"; présenté à l'Université Laval, avril 1984.

Jean, G., Poirier, M.A. et Sawatzky, H. "Separation of nitrogenous components from synthetic crudes"; présenté à CONFAB, Sarotoga, Wyoming, Août 1984.

Jean, G. "Séparation des composés azotés par adsorption"; présenté à l'Université Laval, 17 avril 1984.

Jean, G. "Système de coopération"; présenté à l'Université Laval, 28 avril 1984.

Jean, G. "Separation of nitrogenous compounds"; présenté aux LRE, fév. 1984.

Jean, G. "Removal of synthetic crude nitrogenous compounds using waste minerals"; présenté à la réunion nationale de l'American Chemical Society, Philadelphie, 31 août 1984.

Jean, G. "Separation of nitrogenous components from synthetic crudes"; présenté à l'Université de Western Ontario, 27 avril 1984.

Kalmanovitch, D.P., Razbin, V.V., Anthony, E.J., Desai, D.L. et Friedrich, F.D. "Microstructural characteristics of AFBC limestone sorbent particles"; 8^e Conférence internationale sur la combustion en lit fluidisé, Houston, Texas, mars 1985.

Kelly, J.F. et Fouda, S.A. "CANMET" coprocessing: An extension of coal liquefaction and heavy oil hydrocracking technologies"; présenté à l'occasion de la réunion d'étude des entrepreneurs en liquéfaction du charbon organisée par le Département de l'énergie, Albuquerque, N.M., 17-18 oct. 1984.

Khulbe, K., Back, M.H. et Galuszka, J. "The role of the morphology of the carbon deposit on films on iron in the Fischer-Tropsch reaction"; Réunion du Groupe de discussion sur la catalyse, 14 mai 1984.

Kriz, J.F. "Hydrocracking heavy hydrocarbon feedstocks: Aspects of catalysis related to feedstock coking tendency"; 9^e colloque canadien sur la catalyse; Québec, sept. 1984.

Lee, S.W. "Effect of oil quality on burner performance"; présenté devant le Comité technique de l'Ontario Petroleum Association ; Toronto, jan. 1984.

Lee, S.W. "Experimental apparatus to measure domestic oil burner performance"; présenté aux LRE, oct. 1984.

MacPhee, J.A. et Nandi, B.N. "Applications of new spectroscopic techniques to coal science"; présenté à l'Institut des études avancées de l'OTAN, Antigonish (Nouvelle-Écosse), 5-18 août 1984.

MacPhee, J.A. et Nandi, B.N. "A ¹³C NMR Study of Coal Weathering"; présenté à la réunion de la Société canadienne de spectroscopie, Gray Rocks (Québec), 1-13 octobre 1984.

Nandi, B.N., MacPhee, J.A. "Combustion efficiency of washery rejects by North American coals"; présenté à la 7^e conférence internationale sur le charbon et le lignite, Houston (Texas), 13-15 nov. 1984.

Nandi, B.N., "The role of coal petrography in combustion"; American Organic Petrology Society, Washington, D.C., août 1984.

Ng, F.T.T. "Asphaltene conversion with the CANMET hydrocracking process"; présenté à l'Oak Ridge National Laboratory, nov. 1984 et à W.R. Grace and Co., nov. 1984.

Poirier, M.A. "Caractérisation des hydrocarbures aromatiques polycycliques dans des distillats de points d'ébullition 350°C par GC/MS"; présenté à l'Institut Français du Pétrole, Rueil-Malmaison, France, 21 juin 1984.

Poirier, M.A. "Séparation et identification des composés sulfurés dans des coupes de distillation d'huile lourde de Lloydminster par couplage chromatographie en phase gazeuse-spectrométrie de masse"; présenté au Congrès International des huiles lourdes, Lyon, France, 25-27 juin 1984.

Poirier, M.A. "Recherche et activités aux Laboratoires de recherche sur l'énergie"; présenté à l'Institut Français du Pétrole, Rueil-Malmaison, France, 21 juin 1984.

Poirier, M.A. "The utilization of CANMET hydrocracked pitches for the production of road asphalts" présenté aux LRE, mars 1984.

Poirier, M.A. "Les laboratoires de recherche sur l'énergie (CANMET)"; présenté à la TOTAL-Compagnie Française de Raffinage, juin 1984.

Poirier, M.A. "La caractérisation des hydrocarbures polyaromatiques dans une coupe pétrolière par GC/MS"; présenté à la TOTAL-Compagnie Française de Raffinage, juin 1984.

Poirier, M.A. "TOTAL-Compagnie Française de Raffinage, Research and activities" présenté aux LRE, nov. 1984.

Poirier, M.A. "The blending of CANMET hydrocracked pitches for the production of road asphalts"; présenté à Pétro-Canada, Toronto, 28 fév. 1984.

Razbin, V.V., Anthony E.J., Desai, D.K. et Friedrich, F.D. "The fluidized bed combustion of a high sulphur Maritime coal"; Joint Power Generating Conference, Toronto, oct. 1984.

Sekhar, M.V.C. "Effects of pore structure on the conversion of asphaltenes in Athabasca bitumen"; CAICLE Spring Nat. Conf., Houston, Texas, mars 1985.

Ternan, M. "Valorisation des huiles lourdes"; Université de Sherbrooke; mars 1984.

Ternan, M. "Bitumen and catalysis"; Université de l'Alberta, juin 1984.

Ternan, M. "Hydrocarbon upgrading technology for use in separation and conversion processes"; Association des ingénieurs-conseils du Canada, jan. 1984.

Wilson, M.F. "Selected aspects of catalytic refining of middle distillates from Athabasca syncrudes"; American Chemical Society, Division of Petroleum Chemistry, St. Louis, MO, avril 1984 et aux LRE, mars 1984.

Wong, B.Y., Simpson, P. et Fung, D.P.C. "Thermal upgrading of low rank coals with heavy residua"; présenté à la 34^e conférence canadienne du génie chimique, Québec, 30 sept. 1984.

BREVETSÉMIS

Belinko, K. Patmore, D.J., Packwood, R.H. et Ranganathan, R. "Démétallisation et hydrocraquage simultanés d'hydrocarbures lourds"; Brevet du R.-U. 2,093,058; juin 1984.

DEMANDÉS

Cooke, N.E., Khandadia, P. et Furimsky, E. "Nouvelle méthode d'élimination de l'oxygène du charbon", demande de brevet du Canada 460, 989, (déposée le 14 août 1984)

Farnand, B.A., Poirier, M.A., Sawatzky, H. "Procédé d'élimination sélective des composants stabilisateurs dans les émulsions bitume/eau", CANMET n° 40, Kirby, Shapiro, Eades & Cohen, dossier 22507.

Farnand, B.A. et Sawatzky, H. "Fractionnement par osmose inverse de distillats de pétrole et de brut synthétique", Kirby, Shapiro, Eades & Cohen, dossier 24046.

Furimsky, E. et Yumura, M. "Nouvel adsorbant pour l'élimination du sulfure d'hydrogène des gaz chauds à partir de nodules de manganèse", Kirby, Shapiro, Eades & Cohen, dossier 2204 (1 oct. 1984)

Poirier, M.A. "Composition de l'asphalte routière contenant du brai hydrocraqué", demande de brevet du Canada, dossier n 21665, 10 sept. 1984. Brevet can. 462,790.

Wilson, M.F., Kriz, J.F. "Préparation d'hydrocarbures par hydrogénation d'un distillat moyen de brut synthétique"; demande de brevet canadien 462,789; sept. 1984.

ANNEXE C

REPRÉSENTATION AUPRÈS DE COMITÉS TECHNIQUES

COMITÉS INTERNATIONAUX

BRITISH FLAME RESEARCH COMMITTEE (membre)	G.K. Lee
PROGRAMME CANADA-JAPON DE LIQUÉFACTION DU CHARBON	
Groupe de travail (membre)	M. Ikura
CONGRÈS INTERNATIONAL SUR LA CATALYSE	
Comité de la publicité et des publications	
(Président)	M. Ternan
(Membre)	J. Monnier
COMITÉ INTERNATIONAL DE PÉTROGRAPHIE DES CHARBONS	
Péetrographie (membre actif)	B.N. Nandi
Péetrographie des sédiments organiques (membre)	B.N. Nandi
Sous-comité de l'application industrielle de la péetrographie des charbons (membre)	B.N. Nandi
AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE	
Accord sur les mélanges charbon-liquide	M. Whaley
Accord sur la combustion en lit fluidisé atmosphérique	F.D. Friedrich
Accord sur la combustion de charbons pulvérisés à faible taux d'émission de NO _x	G.K. Lee
Comité d'organisation - Conférence internationale sur la science des charbons	J.I. Price
INTERNATIONAL FLAME RESEARCH FOUNDATION	
Aérodynamique (membre)	M. Whaley
Chimie des flammes (membre)	E.J. Anthony
Comité mixte (membre)	G.K. Lee
Charbon pulvérisé (membre)	H. Whaley
Pétrole et gaz (membre)	A.C.S. Hayden
ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION (ISO)	
ISO/CT-27 Comité consultatif canadien des combustibles minéraux solides (président)	L. Janke
ISO/CT-27/SC-2 Charbons bruns et lignite (secrétaire)	L. Janke
(membre à titre particulier)	R. Prokopuk
ISO/CT-27/SC-2/GT-15 Abrasion du charbon (membre)	R. Prokopuk
ISO/CT-27/SC-3 Coke (membre)	J.F. Gransden
ISO/CT-27/GT-12 Plasticité (membre)	T.A. Lloyd
ISO/CT-102/SC-3 Essais physiques des minerais de fer (président)	J.I. Price
ISO/CT-109 Brûleurs à mazout résidentiels (membre)	A.C.S. Hayden
ISO/CT-146/SC-1 Qualité de l'air - émissions de sources stationnaires (membre)	M. Whaley
ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES	
Transport à longue distance de la pollution de l'air (membre)	M. Whaley
Utilisation de la chaleur résiduelle (membre)	F.D. Friedrich

PROTOCOLE D'ENTENTE CANADO-AMÉRICAIN POUR LA COOPÉRATION
DANS LA RECHERCHE ET LE DÉVELOPPEMENT DANS LE DOMAINE DES
SABLES BITUMINEUX (SABLES PÉTROLIFÈRES ET DES HUILES
LOURDES)

(Comité de direction) (président canadien) B.I. Parsons

INTERORGANISME CANADO-AMÉRICAIN POUR LA COMBUSTION DU
BOIS

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

RÉPERTOIRE INTERNATIONALE DE SOURCES INFOTERRA DES
NATIONS UNIES

(Membre, spécialiste environnemental) R. Prokopuk

WOOD HEATING ALLIANCE

Comité technique (membre) A.C.S. Hayden

Sous-comité des émissions (membre) R.W. Braaten

ÉTATS-UNIS

AIR POLLUTION CONTROL ASSOCIATION

Combustion dans le secteur résidentiel
(président) A.C.S. Hayden

Pollution de l'air (membre) R. Prokopuk

Comité de la combustion dans le secteur
résidentiel TS 2.3 (président) A.C.S. Hayden

AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS

Comité général, Division de l'assainissement
de l'air (membre) M. Whaley

Comité de recherche, Division des combustibles
(membre) G.K. Lee

Comité de recherche sur la corrosion et les
dépôts des gaz de combustion (membre) G.K. Lee

Groupe de travail sur la recherche dans le
domaine de la conversion de l'énergie (membre) G.K. Lee

Comité des titres et récompenses, révision des
publications, Division des combustibles (membre) H. Whaley

Comité de révision des publications APCD (membre) H. Whaley

Comité d'organisation de l'American Power

Conference (membre) H. Whaley

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)

Comité D-2 Produits pétroliers et lubrifiants
(membre) R.J. Lafleur

Comité D-5 Membres (secrétaire) L. Janke

Comité D-5 Direction (membre) L. Janke

Comité D-5 (membre) M.D. Farrell

Comité D-34 Élimination des déchets (membre) E.J. Anthony

Comité D-38 Utilisation des matières rési-
duelles (membre) E.J. Anthony

Comité D-22 Monitoring et évaluation de
l'environnement (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
 Sous-comité D-5-28 Analyse pétrographique du
 charbon (membres) B.N. Nandi
 J.C. Jorgensen
 Mesure du rendement des poêles à bois (membre) R.W. Braaten

NATIONAL ENGINEERING FOUNDATION

Comité d'organisation de la "Fuels for Tomorrow
 Conference" (membre) G.K. Lee
 Comité d'organisation de la "Fouling and
 Slagging from Fuel Impurities Conference"
 (membre) G.K. Lee

UNITED STATES OF AMERICA FOREST PRODUCTS RESEARCH

Conseil de révision des publications (membre) D.P.C. Fung

UNITED STATES DEPARTMENT OF ENERGY

Comité des normes et des méthodes, mélanges
 charbon-liquide (membre) H. Whaley
 Sous-comité de la combustion des mélanges
 charbon-liquide (président) H. Whaley

CANADA - GOUVERNEMENT FÉDÉRAL

OFFICE DES NORMES GÉNÉRALES DU CANADA

Comité 3-GP, Sous-comité des méthodes
 d'essai du pétrole (membre) M.F. Wilson
 Sous-comité des distillats moyens (membre) A.C.S. Hayden
 Comité des distillats (président) A.C.S. Hayden
 Sous-comité des combustibles de chauffage
 (président) A.C.S. Hayden
 Essence et autres carburants automobiles (membre) A.C.S. Hayden
 Comité de la combustion stationnaire (président) A.C.S. Hayden
 Comité du pétrole (membre) R.J. Lafleur
 Sous-comité des méthodes d'essai (membre) R.J. Lafleur
 Comité de l'identification des bonbonnes de
 gaz médicales, des pipelines et des soupapes
 de vidange L.P. Mysak

ÉNERGIE, MINES ET RESSOURCES CANADA

Accord Canada-Saskatchewan sur le pétrole
 lourd et les combustibles fossiles
 Comité de gestion (membre) B.I. Parsons
 Comité consultatif technique (membre) M.F. Wilson
 Accord Canada-Nouveau-Brunswick sur la
 combustion du charbon et des schistes pétrolifères
 Conseil de gestion (membre) G.K. Lee

Hydrocraquage CANMET

Comité de liaison (président)	J.M. Denis
Comité des brevets et des 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

HYDROCARBON RESEARCH CENTRE - UNIVERSITÉ DE L'ALBERTA

Conseil d'administration (membre)	B.I. Parsons
---	--------------

COMITÉ INTERMINISTÉRIEL

Normes relatives aux émissions des automobiles (membre)	A.C.S. Hayden
Recherche et développement dans le domaine du bâtiment (membre)	A.C.S. Hayden
Évaluation des combustibles et lubrifiants (membre)	M.F. Wilson
Plomb dans l'essence (membre)	A.C.S. Hayden
Comité des combustibles (membre)	F.D. Friedrich
Comité de gestion pour le procédé d'hydrocraquage CANMET (président)	J.M. Denis
Dispositifs et additifs d'amélioration (membre)	A.C.S. Hayden
Groupe de travail sur le calcul de la hauteur des cheminées (membre)	H. Whaley
Utilisation future des combustibles liquides (membres)	A.C.S. Hayden

COMITÉ NATIONAL DE CONVERSION DES CHARBONS

Comité de direction (membre)	M. Ikura
------------------------------------	----------

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

Comité des émissions des appareils de chauffage résidentiel (président)	A.C.S. Hayden
--	---------------

TRANSPORT CANADA

Comité directeur du transport par carbo-duc (membre)	M. Ikura
---	----------

CANADA - DIVERS

ASSOCIATION POUR L'ASSAINISSEMENT DE L'AIR

(Section Québec) (ancien président)	R.J. Lafleur
---	--------------

AOSTRA/INDUSTRIE/EMR

Étude sur le transport par pipeline du pétrole lourd (membre)	A.E. George
Comité de gestion du centre de démonstration des sables pétrolifères (membre)	D.K. Faurschou

Étude du choix du réacteur d'amélioration (membre)	J.M. Denis
Étude de l'utilisation des résidus de l'amélioration (membre)	F.D. Friedrich
GROUPE DE TRAVAIL DE L'ATLANTIQUE SUR LES MÉLANGES CHARBON-LIQUIDE (membre)	
	H. Whaley
GROUPE DE L'ATLANTIQUE SUR LES MATÉRIAUX DE RECHERCHE ET INDUSTRIELS (Représentant EMR)	
	P.L. Sears
ASSOCIATION CANADIENNE DE L'ÉLECTRICITÉ Comité consultatif de la désulfuration des gaz de cheminée	
	G.K. Lee
ASSOCIATION CANADIENNE DE RECHERCHE SUR LA CARBONISATION Conseil d'administration (secrétaire)	
	J.I. Price
Comité technique (secrétaire	J.G. Jorgensen
(membre)	J.F. Grandsen
GROUPE CANADIEN DE PÉTROGRAPHIE DES CHARBONS (secrétaire)	
	B.N. Nandi
(membre)	J.G. Jorgensen
ASSOCIATION CANADIENNE DU GAZ Comité des normes (membre)	
	G.K. Lee
INSTITUT CANADIEN DE RECHERCHE SUR LE GAZ (directeur)	
	G.K. Lee
INSTITUT CANADIEN DE L'ÉNERGIE (directeur)	
	F.D. Friedrich
Section d'Ottawa (trésorier)	E.J. Anthony
SOCIÉTÉ CANADIENNE DE GÉNIE CHIMIQUE Direction de la section Ottawa-Hull (président)	
	S.A. Fouda
(vice-président)	M.I. Ikura
(secrétaire)	J.D. Chase
(membres)	V. Allenger
.....	J. Monnier
.....	B. Farnand
Sous-comité du programme permanent des conférences - Section locale (représentant)	
	J.F. Kriz
ASSOCIATION CANADIENNE DE NORMALISATION Sous-comité des registres de cheminée (membre)	
	A.C.S. Hayden
Sous-comité des tuyaux d'échappement automobiles	A.C.S. Hayden
Assainissement de l'air (dirigeant)	H. Whaley
Rendement des incinérateurs (membre)	F.D. Friedrich
Sécurité-incendie	A.C.S. Hayden
Registres positifs de cheminée (membre)	A.C.S. Hayden
Appareils de chauffage au mazout (membre)	A.C.S. Hayden
Équipement de combustion au mazout (membre)	A.C.S. Hayden

Modification des brûleurs à mazout (membre)	R.W. Braaten
Échantillonnage des émissions et mesures (président)	H. Whaley
(membre)	R. Prokopuk
Installation à combustible solide (membre)	R.W. Braaten
Évaluation énergétique des maisons (membre)	A.C.S. Hayden
Sous-comité des méthodes d'analyse (membre)	A.C.S. Hayden
Sous-comité des méthodes expérimentales (membre)	R.W. Braaten
Sous-comité des techniques d'analyse pour les maisons (membre)	A.C.S. Hayden
Échantillonnage des émissions et mesures (président)	H. Whaley
(membre)	R. Prokopuk
Code d'installation pour les appareils de combustion à combustible solide (membre)	R.W. Braaten
Groupe de travail sur les normes de rendement des poêles à bois (membre)	R.W. Braaten
Poêles à bois (membre)	A.C.S. Hayden
Appareil de chauffage des locaux alimentés avec des combustibles solides (membres)	A.C.S. Hayden
Évaluation énergétique des maisons (membre)	A.C.S. Hayden
Rendement saisonnier des appareils de chauffage au gaz (membre)	A.C.S. Hayden
Cheminées en maçonnerie et foyers (membre)	A.C.S. Hayden
Besoins de R&D dans le domaine des systèmes d'évacuation (membre)	A.C.S. Hayden
INSTITUT DE CHIMIE DU CANADA	
Division de la catalyse (secrétaire-trésorier)	J.F. Kriz
Comité directeur de la section d'Ottawa-Hull (membre d'office)	J. Monnier
ASSOCIATION CANADIENNE DE L'HABITATION ET DU DÉVELOP- PEMENT URBAIN (ACHDU)	
Comité des besoins futurs en climatisation (président)	A.C.S. Hayden
Ventilation contrôlée et récupération de chaleur (membre)	A.C.S. Hayden
Comité de la recherche technique (membre)	A.C.S. Hayden
LABORATOIRES DES ASSUREURS DU CANADA/ASSOCIATION CANADIENNE DE NORMALISATION	
Comité mixte des appareils de chauffage au bois (membre)	A.C.S. Hayden
GROUPE DE TRAVAIL DE L'ATLANTIQUE SUR LES MÉLANGES CHARBON-LIQUIDE (membre)	
	H. Whaley

ANNEXE D

CONTRATS, ACCORDS DE RECHERCHE ET TRAVAUX À RECOUVREMENT DES COÛTS

CONTRATS ET ACCORDS DE RECHERCHE

<u>Titre du contrat</u>	<u>Entrepreneur</u>	<u>Responsable scientifique</u>	<u>État</u>
Mise au point et évaluation de catalyseurs pour l'hydrogénation des aromatiques polynucléaires	Guelph Chemical Laboratories	M. Sekhar	Terminé
Traitement du brai au méthanol	Sandwell Beak Research Group	M. Poirier	En négociation
Étude de la documentation sur l'utilisation du brai et proposition technique pour un système de conversion catalytique du brai	Hatch Associates	S. Ng	En négociation
Évaluation de catalyseurs de craquage catalytique fluide tolérants aux métaux au moyen de sondes moléculaires	Gulf Canada	S. Ng	En négociation
Amélioration du pétrole lourd résiduel par pyrolyse sous vide	Univ. de Sherbrooke	J. Monnier	En cours
Mise au point de méthodes d'analyse et besoins en matière de caractérisation pour les projets de coopération Canada/É.-U. sur la caractérisation des ressources	Alberta Research Council	R. Lafleur	En cours
Caractérisation sélective des oléfines et des paraffines dans les distillats moyens de brut synthétique	RFP	S. Coulombe	En négociation
Détermination des masses moléculaires d'éprouvettes d'asphaltes par chromatographie de perméation sur gel	Fondation de recherches de l'Ontario	M. Poirier	Terminé

CONTRATS ET ACCORDS DE RECHERCHE

<u>Titre du contrat</u>	<u>Entrepreneur</u>	<u>Responsable scientifique</u>	<u>État</u>
Amélioration de la qualité des diesels et des distillats moyens ainsi que du rendement de la production	Gulf Canada	H. Sawatzky	En cours
Étude de composition des composés azotés et oxygénés dans les produits de l'amélioration primaire et secondaire du pétrole brut	Gulf Canada	S. Coulombe	En cours
Évaluation technique et économique de la technologie des membranes pour le traitement des émulsions huile-eau-minéraux	Zenon Environmental Inc.	B. Farnand	En cours
Évaluation d'adsorbants pour le traitement des émulsions stables pétrole-eau-minéraux produites lors de la récupération in situ du bitume et du pétrole brut	Zenon Environmental	M. Poirier	En cours
Séparation par osmose inverse de composés modèles dans des solutions d'heptane et de toluène	RFP	B. Farnand	En négociation
Étude de l'extraction de composés désactivant les catalyseurs dans les bruts synthétiques avec CO ₂ et N ₂ O	RFP	H. Sawatzky	En négociation
Séparation de composés azotés dans le naphta	RFP	G. Jean	En négociation
Nouvelles méthodes de ségrégation des composés indésirables	RFP	H. Sawatzky	En négociation
Étude exploratoire du procédé à membrane rotative à basse pression pour le traitement des émulsions bitume-eau-minéraux	SNC	B. Farnand	En négociation

CONTRATS ET ACCORDS DE RECHERCHE

<u>Titre du contrat</u>	<u>Entrepreneur</u>	<u>Responsable scientifique</u>	<u>État</u>
Adsorption des composés azotés	Univ. Laval	G. Jean	En négociation
Influence des composés indésirables sur le traitement du brut synthétique	Gulf Canada	H. Sawatsky	En cours
Séparation des composants saturés et aromatiques dans les bruts synthétiques	Gulf Canada	B. Farnand	En cours
Analyse par spectroscopie de masse de la composition des distillats moyens hydrotraités provenant des bruts synthétiques	Gulf Canada	M. Wilson	En cours
Détermination des composés aromatiques dans les distillats de sables pétrolifères	Univ. Carleton	M. Wilson	Terminé
Hydrogénation de composés modèles	SNC	E. Furimsky	En cours
Fabrication de catalyseurs Co, Mo-alumine bien définis en film mince et caractérisation de leur surface	Université de Western Ontario	J.R. Brown	Terminé
Hydrotraitement de composés aromatiques à l'aide de catalyseurs Co, Mo-alumine en film mince	Université. de Western Ontario	J.R. Brown	En cours
Caractérisation et étude de la stabilité pendant le stockage de liquides non traités et hydrotraités provenant de la pyrolyse de charbons canadiens en lit à courant de recirculation	Université de Colombie-Britannique	M. Skubnik	En cours
Analyse de distillats moyens de bruts synthétiques par RMN au C-13	Univ. Carleton	M. Wilson	En cours

CONTRATS ET ACCORDS DE RECHERCHE

<u>Titre du contrat</u>	<u>Entrepreneur</u>	<u>Responsable scientifique</u>	<u>État</u>
Mise au point d'un logiciel pour un réacteur de R et D automatisé destiné à l'amélioration des distillats	Sharon Professional Services	C. Fairbridge	En cours
Conversion à l'échelle pilote du lignite d'Estevan en distillat d'hydrocarbure par hydrotraitement à l'aide du procédé Sandwell Centrax	Sandwell Beak Research Group	C. Fairbridge	Terminé
Préparation de nouveaux catalyseurs métalliques déposés sur ZSM5 pour la désoxygénation de composés organiques	Univ. Laval	J. Monnier	En cours
Mise au point d'une méthode rapide de CG/SM à l'aide d'un instrument CG/SM Finningan 4 500	Zenon Environmental Inc.	R. Lafleur	En cours
Production de carburéacteur et de combustible diésel à partir de fractions hydrocraquées de matières premières lourdes	Imperial Oil	F. Ng	Terminé
Amélioration des distillats de brut synthétique à l'aide de catalyseurs d'hydrotraitement du commerce	RFP	M. Sekhar	En cours
Rôle des catalyseurs dans l'élimination des hétéroatomes pendant le traitement de composés modèles	Université de l'Alberta	C. Fairbridge	En cours
Mise au point de procédés améliorés de traitement du brut synthétique et effets sur la qualité des distillats et des autres produits	Gulf Canada	M. Wilson	Terminé
Étude de l'addition de résidus de pétrole lourd et de brut synthétique dans la charge de crackage catalytique fluide	Gulf Canada	S. Ng	Terminé

CONTRATS ET ACCORDS DE RECHERCHE

<u>Titre du contrat</u>	<u>Entrepreneur</u>	<u>Responsable scientifique</u>	<u>État</u>
Effet des composés azotés sur le traitement du gazole synthétique	Gulf Canada	J. Monnier	En cours
Étude de l'hydrogénation et son effet sur le brut synthétique - Craquage catalytique fluide	Gulf Canada	S. Ng	En cours
Mise au point et essais de rendement d'un nouveau catalyseur pour la conversion d'alcools en essence	Centre de recherche industrielle du Québec	G. Jean	En cours
Production directe d'hydrocarbures aromatiques et d'essence à partir de gaz synthétique	Univ. de la Saskatchewan	S. Ng	Terminé
Morphologie du dépôt de carbone sur des surfaces métalliques pendant la synthèse d'hydrocarbures	Université d'Ottawa	J. Galuska	En cours
Étude de l'oxydation directe du gaz naturel en méthanol	Université du Manitoba	D. Fung	En cours
Préparation et caractérisation des zéolites de la famille pentasil	Univ. Laval	V. Allenger	Terminé
Conversion du méthane en essence automobile par réaction en cathode creuse	Université de Chicoutimi	V. Allenger	En cours
Automatisation d'un réacteur haute pression	Stearns Catalytic	J. Galuszka	Terminé
Nouvelle méthode de conversion directe du gaz naturel en combustibles liquides	RFP	H. Sawatzky J. Galuszka	En négociation
Oxydation partielle directe du méthane en méthanol sur des catalyseurs hétéropoly spéciaux	Université de Waterloo	J.R. Brown	En cours

CONTRATS ET ACCORDS DE RECHERCHE

<u>Titre du contrat</u>	<u>Entrepreneur</u>	<u>Responsable scientifique</u>	<u>État</u>
Production directe d'essence à partir de gaz synthétique dans un réacteur à double lit	Université de la Saskatchewan	S. Ng	En cours
Projet gazo/sin	Univ. Concordia	G. Jean	En cours
Production d'essence à partir de gaz naturel	SNC	D. Fung	Terminé
Évaluation technique et économique de la production de combustibles distillés par un procédé électrique à l'acétylène	SNC	D. Fung	En cours
Gaz de synthèse/essence synthétique, première partie	Centre de recherche industrielle du Québec	G. Jean	En cours
Étude de la gazéification de charbons de l'Ouest canadien en lit à courant de recirculation	Université de Colombie-Britannique	D. Fung	Terminé
Étude de la gazéification du coke de sables pétrolifères	Université de Colombie-Britannique	D. Fung	En cours
Pyrolyse rapide de schistes bitumineux du Nouveau-Brunswick	Université de Colombie-Britannique	E. Furimsky	En cours
Effet de la température et de la pression d'hydrogène sur la production de liquides à partir de schistes bitumineux choisis	Res. and Prod. Council	E. Furimsky	En cours
Gazéification en lit entraîné du coke de Suncor et de Syncrude	Texaco	E. Furimsky	En négociation
Évaluation des procédés de traitement des schistes bitumineux de l'Ontario	Watt, Griffis et McQuat	M. Skubnik	En négociation

CONTRATS ET ACCORDS DE RECHERCHE

<u>Titre du contrat</u>	<u>Entrepreneur</u>	<u>Responsable scientifique</u>	<u>État</u>
Amélioration des schistes bitumineux de la Nouvelle-Écosse	Technical University of Nova Scotia	J. Janke	En cours
Réactivité à la gazéification de rejets de charbon traités aux ultrasons	Université Carleton	B. Nandi	En cours
Démonstration d'un système intégré de traitement des schistes bitumineux	Res. and Prod. Council	E. Furimsky	En cours
Conversion de rejets de charbon en combustibles liquides par liquéfaction indirecte	Westar/Esso	E. Furimsky	En cours
Procédé intégré de traitement des eaux résiduelles et dedésulfuration du coke; première phase	Fondation de recherches de l'Ontario	D.K. Faurichou	En cours
Simulation de la récupération in situ du pétrole au moyen de vapeur : première phase (construction de maquette à l'échelle sous basse pression)	Université de l'Alberta	D.K. Faurichou	En cours
Simulation numérique de l'injection de vapeur dans des réservoirs de bitume et de pétrole lourd	Université de Toronto	D.K. Faurichou	En cours
Effet de la matrice du réservoir sur le mécanisme et la cinétique de la combustion in situ pour la récupération du pétrole lourd	Gulf Canada	D. Faurichou	En cours
Utilisation d'agents de surface imperméables dans un procédé amélioré de récupération du pétrole lourd	Gulf Canada	D. Faurichou	En cours
Centre de mise en valeur des sables pétrolifères; troisième phase	AOSTRA (Chevron, NOVA, P-C, Shell)	D. Faurichou	En négociation

CONTRATS ET ACCORDS DE RECHERCHE

<u>Titre du contrat</u>	<u>Entrepreneur</u>	<u>Responsable scientifique</u>	<u>État</u>
Centre de mise en valeur des sables pétrolifères; quatrième phase	AOSTRA (Chevron, NOVA, P-C, Shell)	D. Faurschou	En négociation
Application de la densitométrie gamma à l'unité d'hydrocraquage du CANMET et à des unités de cotraitement	Énergie atomique du Canada	D.S.D. Liu	Terminé
Étude de la répartition des temps de séjour pour l'extension du procédé d'hydrocraquage du CANMET	Université de Waterloo	T. de Bruijn	En cours
Hydropyrolyse du brai du CANMET	Fondation de recherches de l'Ontario	P. Sears	Terminé
Étude de la nature du coke obtenu à partir de charbon de basse qualité et de pétrole lourd	Université de Sherbrooke	J.A. MacPhee	En cours
Étude EPR à haute température de la thermolyse du pétrole lourd et de ses composants	Université de Guelph	F. Ng	En cours
Étude cinétique de la formation du coke dans des fractions d'hydrocarbure; deuxième phase	Université d'Ottawa	B. Nandi	En cours
Enrichissement du lignite dans le cadre de la liquéfaction directe	SNC	R. Mikula (CRL-Edmonton)	En cours
Évaluation d'un procédé de pyrolyse flash applicable aux charbons canadiens	Université de Waterloo	S. Fouda	En cours
Projet d'hydropyrolyse flash à la Fondation de recherches de l'Ontario	Fondation de recherches de l'Ontario	P. Sears	Terminé
Liquéfaction directe du charbon dans les conditions ambiantes	Université de Victoria	P. Rahimi	En cours

CONTRATS ET ACCORDS DE RECHERCHE

<u>Titre du contrat</u>	<u>Entrepreneur</u>	<u>Responsable scientifique</u>	<u>État</u>
Évaluation critique du procédé Centrax pour la séparation solide-liquide avec les liquides dérivés du charbon	Mitre Corp. E.-U.	J. Kelly M. Ikura	En cours
Évaluation critique de la mise au point du matériel pour le procédé Sandwell Centrax	Université McMaster	J. Kelly M. Ikura	En négociation
Caractérisation des résidus solides provenant de la liquéfaction du charbon; 1984-1985	Université de Régina	W. Dawson	En cours
Hydropyrolyse flash du charbon à la Fondation de recherches de l'Ontario	Fondation de recherches de l'Ontario	P. Sears	En cours
Étude de la liquéfaction des charbons de Nouvelle-Écosse	Nova Scotia Research Foundation Corp.	D. Faurschou	Terminé
Liquéfaction continue du charbon de Hat Creek	B.C. Research	S. Fouda	Terminé
Liquéfaction du charbon de Hat Creek	B.C. Research	S. Fouda	En cours
Étude de la liquéfaction des charbons de Nouvelle-Écosse; quatrième phase	Nova Scotia Research Foundation Corp.	D. Faurschou	En cours
Évaluation de l'intégration du procédé Sandwell Centrax dans le procédé américain de liquéfaction à deux étapes; phases I, II et III	Sandwell Beak Research Group	J. Kelly	En négociation
Étude de l'utilisation de l'agglomération sphérique pour le prétraitement du charbon dans le procédé de cotraitement du CANMET	SNC	M. Ikura	En suspens
Étude techno-économique de la technologie du cotraitement du CANMET; traitement de 20 000 barils par jour de brut synthétique extrait du bitume de Cold Lake	Partec Lavallin	M. Ikura J. Kelly R. Dunn F.J. Kelly	En négociation

CONTRATS ET ACCORDS DE RECHERCHE

<u>Titre du contrat</u>	<u>Entrepreneur</u>	<u>Responsable scientifique</u>	<u>État</u>
Application du procédé de préparation Centrax aux bouillies de cotraitement	Sandwell Beak Research Group	S. Fouda	En cours
Étude de divers types de fours; quatrième phase	Consumer's Gas	A.C.S. Hayden	En cours
Poêle à air chaud alimenté au mazout très efficace et chauffe-eau domestique	Clare Brothers	A.C.S. Hayden	En cours
Dispositif permettant de modifier les poêles au gaz; phase III	Clare Brothers	A.C.S. Hayden	En négociation
Étude du rendement et des émissions de chaudières de chauffage central alimentées au bois		A.C.S. Hayden	En préparation
Évaluation prétechnique du fonctionnement d'un four à chaux	Sandwell	A.C.S. Hayden	En cours
Projet de démonstration Enersolve dans une usine d'épuration	BFH/Shawinigan	A.C.S. Hayden	En cours
Évaluation prétechnique d'un système de chauffage de quartier	Keen Eng.	A.C.S. Hayden	En cours
Démonstration Enersolve dans une usine de papier journal	SNC	A.C.S. Hayden	En cours
Évaluation prétechnique d'une usine d'acide	Fenco Lavallin	A.C.S. Hayden	Terminé
Évaluation prétechnique d'une usine d'huile végétale	Monenco	A.C.S. Hayden	En cours
Projet de démonstration Enersolve d'un récupérateur de four de polymérisation	Kent Eng.	A.C.S. Hayden	En cours

CONTRATS ET ACCORDS DE RECHERCHE

<u>Titre du contrat</u>	<u>Entrepreneur</u>	<u>Responsable scientifique</u>	<u>État</u>
Mise à jour, production et publication de guides de combustion pour des combustibles canadiens	Institut canadien de l'énergie	A.C.S. Hayden	En cours
Évaluation de la possibilité d'utiliser des systèmes à condensation de gaz de cheminée dans des chaudières industrielles	RFP	A.C.S. Hayden	En négociation
Caractérisation de la surface du charbon par analyse de masse à l'aide d'une microsonde ionique; phase II: oxydation superficielle	Université de Western Ontario	J.A. MacPhee	En cours
Rhéologie et essais rhéologiques de charbons bitumineux de l'Ouest canadien; phase II	Waterloo Centre for Process Development	J.T. Price	En cours
Étude de la réactivité des inertinites dans les charbons cokéfiants de l'Ouest canadien	D.E. Pearson Assoc. Ltd.	J.T. Price	En cours
Mise au point d'une technique de prévision de la résistance du coke basée sur les réflectogrammes applicable aux charbons de l'Ouest	D.E. Pearson Assoc. Ltd.	J.T. Price	En négociation
Étude au microscope ionique de l'oxydation du charbon à l'échelle microscopique (SIMS); phase III	Université de Western Ontario	J.A. MacPhee	En négociation
Enrichissement de charbons canadiens de basse qualité avec des résidus de pétrole lourd; phase III	Gulf Canada	D. Fung	En cours
Prévision des conditions d'écoulement et de température dans le four à tube d'arrivée profond du LRCC	Université d'Ottawa	P. Hughes	En cours

CONTRATS ET ACCORDS DE RECHERCHE

<u>Titre du contrat</u>	<u>Entrepreneur</u>	<u>Responsable scientifique</u>	<u>État</u>
Prévision de la performance du four tunnel du LRCC pour la combustion du charbon	Imperial College of Science and Technology (UK)	H. Whaley	En cours
Évaluation par FTIR-PAS du comportement des charbons bitumineux lors de la combustion; phase II	Université St. Francois Xavier	J.A. MacPhee	En cours
Mesure du profil de vitesse dans un brûleur	Université d'Ottawa	P. Hughes	Terminé
Étude au microscope électronique à balayage et de transmission de macéraux et étude de la structure des pores dans les charbons	ORF	K. Thambimuthu	En cours
Conception, construction et mise en service d'un appareil permettant de déterminer les caractéristiques de frittage des cendres de charbon	RFP	K. Thambimuthu	En négociation
Enrichissement du charbon de basse qualité avec du pétrole lourd	Gulf Canada	D. Fung	Terminé
Réduction de la consommation de pétrole léger dans les centrales au charbon	Ontario Hydro	P. Hughes	Terminé
Conception d'une installation de recherche sur la combustion en lit fluidisé atmosphérique	INTEC	D.L. Desai	Terminé
Études en usine pilote de la combustion en lit fluidisé	Université Queen's	E.J. Anthony	En cours
Essais de combustion, de neutralisation du soufre et de bilan du vanadium avec du coke de Syncrude et du calcaire	RFP	D.L. Desai	En négociation

CONTRATS ET ACCORDS DE RECHERCHE

<u>Titre du contrat</u>	<u>Entrepreneur</u>	<u>Responsable scientifique</u>	<u>État</u>
Mise au point d'un modèle de simulation du projet de la base militaire de Summerside : Simulation ASPEN	Université Queen's	E.J. Anthony	En cours
Étude de la combustion du coke de Suncor dans un lit fluidisé circulant	Technical University of Nova Scotia	E.J. Anthony	En cours
Alimentateur de charbon à poussoir : modèle mathématique	Ecocel Ltd.	D.L. Desai	En cours
Utilisation des résidus de charbon dans un séchoir à lit fluidisé et pour la production mixte d'électricité	Luscar Ltd.	F. Friedrich	En cours
Participation à un atelier sur la modélisation mécanique de la combustion en lit fluidisé et préparation d'un rapport	Université Queen's	E. Friedrich	Terminé
Détermination des paramètres de combustion et de transfert de chaleur dans un certain nombre de mélanges charbon-eau (MCE)	International Flame Research Foundation	H. Whaley	Terminé
Détermination des paramètres de combustion de transfert de chaleur de la SDCB. Comparaison des mélanges charbon-eau et du pétrole lourd	Technical University of Nova Scotia	K. Thambimuthu	En cours
Évaluation de la perte de rendement de la chaudière numéro 9 alimentée avec des bouillies de charbon-eau (Charlottetown)	Babcock-Wilcox Canada	H. Whaley	En négociation
Essai de prototypes de brûleurs à Chatham (N.-B.)	Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick	H. Whaley	En cours

CONTRATS ET ACCORDS DE RECHERCHE

<u>Titre du contrat</u>	<u>Entrepreneur</u>	<u>Responsable scientifique</u>	<u>État</u>
Essai de charbons de l'Ouest en vue de la combustion de mélanges charbon-eau	Westar Mining Ltd.	F. Friedrich	En négociation
Évaluation d'atomiseurs de bouillies charbon-eau et de brûleurs éventuels en vue d'applications dans des systèmes de combustion industriels canadiens	R. Grossman Consultants	H. Whaley	En cours
Essais à l'échelle industrielle de bouillies charbon-eau dans un four à ciment fonctionnant en milieu humide	Canada Cement Lafarge	R. Whaley	En cours
Étude de la combustion et du rendement des combustibles charbon-eau à Chatham (N.-B.)	Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick	H. Whaley	En négociation
Installation et évaluation de nouveaux brûleurs de charbon pulvérisé à la base militaire de Gagetown	Volcano Inc.	G.K. Lee	En cours
Contrôle du rendement de brûleurs améliorés à faible taux d'émission d'oxydes de N et de S à la base militaire de Gagetown	G.A. Robb Assoc.	G.K. Lee	En cours
Préchauffage de copeaux de bois par des gaz de récupération Kraft simulés	Université de Colombie-Britan.	R.W. Braaten	Terminé
Mesure du rendement de la combustion indirecte au Centre de recherche énergétique de Sherlton	Technical University of Nova Scotia	R.W. Braaten	En cours
Évaluation et amélioration du rendement et des émissions du système de chauffage central alimenté avec de gros morceaux de bois	RFP	R.W. Braaten	En négociation

CONTRATS ET ACCORDS DE RECHERCHE

<u>Titre du contrat</u>	<u>Entrepreneur</u>	<u>Responsable scientifique</u>	<u>État</u>
<u>ACCORDS DE RECHERCHE</u>			
Catalyse de la méthanation et synthèse d'alcool supérieur	Univ. McMaster	J.F. Kriz	Terminé
Hydrogénation catalytique d'hydrures métalliques sous l'effet de micro-ondes et hydrocraquage du bitume	Univ. Queen's	J.F. Kriz	En cours
<u>PROGRAMME D'AIDE À LA RECHERCHE INDUSTRIELLE</u>			
Études sur la production commerciale de diméthyle formamide, de méthylformate et de formamide	Chinook Chemicals Co.	J.F. Kriz	Terminé

TRAVAUX À RECOUVREMENT DES COÛTS - (TRAVAUX SPÉCIAUX)

<u>Tâche n°</u>	<u>Entreprise/Projet</u>	<u>Coût (000 \$)</u>	<u>% Recouvrement</u>
024330	Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick Évalu- ation de combustibles pour la province du Nouveau-Brunswick	18	100 %
024404	Société de développement du Cap-Breton Évaluation de la combustion de charbons métallurgiques de la SDCB dans une chaudière de centrale pilote	13	67 %
024406	Crows Nest Resources Ltd. Caractéristiques de combustion des mélanges de charbons de Bryan Mountain	18	67 %
024408	Crows Nest Resources Ltd. Évaluation de la combustion des charbons thermiques de Telkwa dans une chaudière de centrale pilote	49,5	67 %
024409	Westar Mining Ltd. Évaluation de la combustion des charbons de Hat Creek dans une chaudière de centrale pilote	51,5	67 %
025400	Westar Mining Ltd. Évaluation de la combustion des charbons de Natal Ridge dans une chaudière de centrale pilote	31	67 %
024104	Association canadienne de recherche sur la carbonisation Recherches	99*	
	Essais de four confidentiels	118,7	100 %
024401	Gulf Canada Resources Inc. - Charbon Goodrich	18	67 %

*accord avec le CANMET

TRAVAUX À RECOUVREMENT DES COÛTS -
(TRAVAUX ORDINAIRES, Y COMPRIS LES ÉCHANGES)

Abitibi-Price
AMAX Coal Co.
Bioshell Plants:
 Lac Mégantic
 Hearst, Ont.
 Iroquois Falls
Ciments Lafarge Canada
Programme canadien interlaboratoire Round Robin
Combustion Engineering Co.
Commercial Testing and Engineering
Ministère de la Défense - Évaluation du charbon; analyse du pétrole
Dofasco Inc.
Environnement Canada - Évaluation du charbon
Environnement Canada - Centre de technologie des eaux résiduelles
Forintek Canada
Laboratoire des combustibles et des lubrifiants
Fuels Engineering of New York
Gossan Resources
Conseil national de recherches - Division de génie mécanique
Ministère des Ressources naturelles de l'Ontario-Pétrole
Autres (TP, Univ. d'Ottawa, CCA, DVA, entreprises privées)
Research Productivity Council
Inspections des ressources
Groupe SGS
Laboratoires de normalisation

Valeur totale = 30 000 \$

ANNEXE E

CONTACTS, RÉUNIONS, DÉPLACEMENTS ET CONSULTATIONS MIXTES

CONTACTS, RÉUNIONS ET DÉPLACEMENTS

Le LRE a continué de jouer un rôle de premier plan dans la recherche sur les techniques d'utilisation des combustibles fossiles, de conversion énergétique et d'économie d'énergie. À titre de chef de file dans ces domaines, notre organisation doit établir et entretenir des contacts avec d'autres établissements de recherche, pour le transfert de technologie et les échanges de renseignements qui concernent ses programmes de recherche. À cet égard, le CANMET a organisé la deuxième réunion d'étude des entrepreneurs en conversion du charbon à Calgary, du 14 au 16 novembre 1984, afin d'encourager la coordination des travaux, l'échange d'information et le transfert de technologie. Plus de 120 délégués du Canada, des États-Unis, du Japon et d'Allemagne de l'Ouest ont assisté à cette réunion. Une séance spéciale sur le cotraitement du charbon et du pétrole avait été organisée. Cette séance était opportune car le cotraitement soulève de plus en plus l'intérêt partout dans le monde, en particulier aux États-Unis. Cinq séances avaient aussi été organisées dans les domaines suivants: hydroliquéfaction directe, coopération internationale, principes fondamentaux de la pyrolyse, gazéification et cotraitement du charbon avec des bitumes et des pétroles lourds.

En mars 1985, deux chercheurs du LRE se sont rendus dans plusieurs établissements de recherche sur la liquéfaction du charbon au Japon afin d'étudier les derniers progrès dans ce domaine et d'évaluer le rôle de ce procédé dans les programmes actuels et futurs du CANMET, principalement dans le domaine du cotraitement. Les chercheurs ont présenté une série de conférences spéciales sur les programmes de recherche du CANMET dans le domaine de la liquéfaction et du cotraitement du charbon. Ils ont visité les laboratoires gouvernementaux et industriels suivants: AIST, MITI, Tokyo; NEDO, Sunshine City, Tokyo; Nippon Kokon Kabushiki, Centre de recherche technique, Kawasaki; l'Institut de recherche industrielle du gouvernement, Kyushu; l'Institut de recherche pour les sciences industrielles, Université de Kyushu, Fukuoka; les Industries lourdes Mitsubshi Ltée; l'Institut technique d'Hiroshima, Hiroshima; Kobe Steel Ltd., Kobe, le Laboratoire de R et D pour la Nippon Brown Coal Liquefaction Co. Ltd.; l'Institut national de recherches sur la pollution et les ressources, Tsukuba City; le Laboratoire national de chimie pour l'industrie, Tsukuba City; Mitsui Engineering and Shipbuilding Co. Ltd., le Centre de recherche de Chiba, Chiba; Sumitomo Metal Co. Ltd.; le Centre de recherche d'Hayaki, Hayaki; le Laboratoire de développement industriel du gouvernement, Sapporo; le Centre de recherche sur le charbon, Université d'Hokkaido, Sapporo. L'un des deux chercheurs a aussi été invité à participer au colloque international sur la chimie de la liquéfaction du charbon et de la catalyse, qui s'est tenu à Sapporo (Hokkaido) du 17 au 20 mars.

En août 1984, un chercheur des LRE a présenté dix conférences en Chine et a fait six présentations au Japon et au Canada sur les mesures de flamme, la modélisation du transfert de chaleur dans un four, les nouvelles techniques de combustion, les émissions de pluies acides dues à la combustion et la conception de réacteurs de combustion pilotes.

Les chercheurs des LRE ont participé activement à 54 conférences tenues à travers le continent et dans d'autres parties du monde, ce qui a entraîné des dépenses d'environ 63 000 \$. En tout, ils ont présenté 66 documents techniques et soumis 13 articles à des revues spécialisées, comme l'indique l'annexe B. Cinquante quatre rapports confidentiels ont été préparés.

En 1984-1985, nous avons accueilli des scientifiques et des techniciens venant de nombreux pays et nous avons organisé un grand nombre de visites guidées de nos installations.

Les accords et contrats de recherche adjugés à l'industrie, à des experts-conseils du secteur privé et à des universités ont continué d'augmenter en nombre, ce qui a nécessité une supervision technique et des déplacements constants de la part de nos employés. Outre les consultations liées aux contrats énumérés à l'annexe D du présent rapport, nous nous sommes déplacés dans de nombreux cas pour discuter et évaluer de nouvelles propositions ou pour arrêter l'avant-projet des travaux qui seront confiés à l'entreprise au cours de la prochaine année financière. Le programme de conversion énergétique à frais partagé du CANMET, par exemple, a nécessité de nombreux contacts entre les entrepreneurs et les employés scientifiques et techniques des LRE.

Certains scientifiques des LRE ont amorcé, à titre individuel, des consultations avec des organisations de l'extérieur, notamment en siégeant à des comités techniques, comme l'indique l'annexe C. Les laboratoires ont apporté une contribution considérable à des organismes de normalisation tels que l'ISO, l'ACNOR et l'ASTM. Les comités de ces organisations rassemblent des représentants des secteurs public et privé de même que des établissements universitaires.

Les LRE demeurent à l'avant-garde de la recherche sur l'énergie et collaborent avec d'autres organisations en offrant des programmes d'échange d'information et d'aide financière à l'industrie et aux universités. Les employés du complexe Bells Corners ont dû se déplacer à 330 reprises dans le cadre de ces activités, ce qui a entraîné des frais de l'ordre de 247 000 \$.

CONSULTATIONS MIXTES AVEC DES ORGANISMES PROVINCIAUX/INDUSTRIELS/FÉDÉRAUX/INTERNATIONAUX

ORGANISMES PROVINCIAUX

Alberta Department of Economic Development
 Alberta Department of Energy and Natural Resources
 Alberta Research Council
 Alberta Oil Sands Technology and Research Authority (AOSTRA)
 Alberta Office of Coal Research
 Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS)
 B.C. Hydro, Vancouver
 Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick
 New Brunswick Ministry of Fisheries and Oceans

Nova Scotia Power Corporation
 Nova Scotia Research Foundation
 Ministère de l'Énergie de l'Ontario
 Saskatchewan Department of Energy and Mines
 Saskatchewan Oil Research & Development
 Saskatchewan Power Corporation
 Saskatchewan Research Council
 Approvisionnement et Services Canada
 Workmen's Compensation Board, Alberta

INDUSTRIES

Ciments Lafarge Canada, Québec
 Canada Packers,
 Canadian Boiler Society
 Association canadienne de recherche sur la carbonisation
 Canadian Coal Liquefaction Corp., Edmonton
 Association canadienne de recherche sur la combustion
 Association canadienne de l'électricité, Montréal
 Association canadienne des constructeurs d'habitation
 Canadian Methanol Canadien, Winnipeg
 Association canadienne de normalisation
 Canadian Utilities Limited
 Canadian Western Natural Gas
 Chemelectron Inc., Toronto
 L'Association charbonnière canadienne
 Combustion Engineering of Canada
 Contar Systems Engineering Ltd., Edmonton
 Crown Forest Products, Campbell River, B.C.
 Dearborn Chemical, Hamilton
 Denison Mines, Vancouver
 Dow Corning, Toronto
 Electric Appliance Manufacturers Association of Canada
 Esso Resources, Calgary
 Foster Wheeler Canada
 Gas Intercité, Québec
 Gulf Oil Research Laboratories, Sheridan Park
 Gulf Resources, Calgary
 Hatch Associates, Toronto
 Husky Oil, Calgary
 Groupe de travail sur l'énergie industrielle, Ottawa
 Iron Ore Company
 Keen Engineering, Vancouver
 Lamb-Cargate Inc., Vancouver
 Luscar Limited, Edmonton
 Manalta Coal Ltd., Calgary
 McIntyre Mines, Calgary
 Monserco Ltd., Toronto
 Nimarec Engineering, Edmonton
 Nova Corporation, Alberta
 Nova-Husky Research Corporation, Calgary
 Petro-Canada
 Sandwell Beak Research Group, Mississauga, Ont.
 Saskatchewan Minerals, Chaplin, Saskatchewan
 Shannon & Assoc., Toronto

Sirman Associates, Markham, Ontario
 Conseil canadien des normes
 Syncrude Corporation
 Trans Alta Utilities Corporation, Calgary
 Trans Canada Pipelines, Toronto
 Underwood McClelland Associates Group
 Vertec Combustion System Ltd., Alberta
 Wade Engineering, Toronto
 Waldman Associates, Winnipeg
 Zenon Environmental Inc., Burlington

ORGANISMES FÉDÉRAUX

Agriculture Canada
 Consommation et Corporations Canada
 Ministère de la Défense nationale
 Ministère de l'Expansion industrielle régionale
 Environnement Canada
 Société pour l'expansion des exportations
 Santé et Bien-être social Canada
 Comité interministériel sur les combustibles et les lubrifiants
 Sciences et Technologie Canada
 Revenu Canada
 Transports Canada

ORGANISMES INTERNATIONAUX

ÉTATS-UNIS

Air Projects and Chemicals Incorporated, Allentown, Pennsylvanie
 Alliance to Save Energy, Washington, D.C.
 AMAX Coal Corporation, Evansville, Indiana
 American Wildlife Federation, Washington, B.C.
 Argonne National Laboratory, Illinois
 Atlantic Research Group, Virginie
 AVCO Everett Research Laboratories, Massachusetts
 Battelle Columbus Laboratory, Ohio
 Brookhaven National Laboratory
 Electric Power Research Institute, Palo Alto, Californie
 Florida Light and Power, St. Petersburg
 Kerr-McGee Corporation, Oklahoma
 Massachusetts Department of Energy
 Minnesota Department of Energy
 Minnesota Power Corporation
 Pittsburgh Energy Technology Center
 RAND Corporation, Californie
 Rockwell Corporation, Los Angeles, Californie
 Standard Laboratories, Charleston, Virginie occidentale
 Tennessee Valley Authority
 U.S. Army Corps of Engineers
 U.S. Department of Energy
 U.S. Environmental Protection Agency
 W.A.L. Incorporated, Denver, Colorado

AUTRES

BHARAT Heavy Electricals Ltd., Inde

Centre de recherche du Groupe Petrofina, Belgique

Association danoise des fabricants de chaudières, Copenhague

Gouvernement fédéral des Pays-Bas

Centre de recherche sur les combustibles, Italie

Groupe de recherche sur le traitement des hydrocarbures, Stavenger, Norvège

Institut indien de technologie

TOTAL-Compagnie Française de Raffinage, France