Energy, Mines and Resources Canada
Énergie Mines et Ressources Canada

CANMET
Canada Centre for Mineral and Energy Technology
Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie

BIBLIOTHÈQUE DE CANMET LIBRARY
REC'D REÇU MAR 14 1980
EMR-555 rue BOOTH St.
OTTAWA, CANADA K1A 0G1

ERP 83-001F

# RECHERCHE SUR L'ÉNERGIE

## LA TECHNOLOGIE DE L'ÉNERGIE
## PLANIFICATION À LONG TERME: 1983 À 1988

Programme des sciences de la terre et des minéraux

Bureau du programme de recherche énergétique

Janvier 1983

# LA TECHNOLOGIE DE L'ÉNERGIE
# PLANIFICATION À LONG TERME: 1983 À 1988

Programme des sciences de la terre et des minéraux
Bureau du programme de recherche énergétique

Janvier 1983

RAPPORT ERP 83-1F

# TABLE DES MATIÈRES

Page

PARTIE I

INTRODUCTION ..... 1

TECHNOLOGIE DE L'ÉNERGIE (Objectifs et priorités) ..... 3

SOUS-ACTIVITÉS ..... 4

RESSOURCES ..... 8

DÉFINITION DU PROGRAMME ..... 8

GESTION ET MISE EN APPLICATION DU PROGRAMME ..... 9

PROGRAMMES INTERNATIONAUX ..... 10

PARTIE II - SOUS-ACTIVITÉS DE LA TECHNOLOGIE DE L'ÉNERGIE ..... 13

TECHNOLOGIE DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE ..... 14

Systèmes de chauffage résidentiels ..... 14

Économies d'énergie dans l'industrie ..... 16

TECHNOLOGIE DE L'APPROVISIONNEMENT DE PÉTROLE ..... 19

Traitement du bitume, des émulsions d'huile et des eaux usées ..... 19

Récupération du bitume à partir des sables bitumineux ..... 20

Récupération sur place du bitume et des huiles lourdes ..... 22

Mise au point et amélioration du procédé d'hydrocraquage de CANMET pour la valorisation du bitume, des huiles lourdes et des produits résiduels ..... 24

Appui à la commercialisation du procédé d'hydrocraquage de CANMET .... 25

Techniques de conversion thermique des schistes bitumineux et de conversion catalytique des résidus ..... 26

Mise au point de catalyseurs jetables pour les techniques de cotraitement et d'hydrocraquage des résidus ..... 27

Mise au point d'un procédé amélioré par caractérisation des bruts synthétiques et de leurs distillats ..... 28

Mise au point de nouveaux procédés industriels de séparation ..... 30

Raffinage catalytique des distillats provenant des bruts synthétiques pour répondre aux normes des carburants de transports ..... 32

TABLE DES MATIÈRES (suite)

Page

Transformation du gaz naturel en combustibles liquides ..... 34
Matériaux destinés au traitement des hydrocarbures ..... 36
Matériaux destinés aux oléoducs et aux gazoducs ..... 38
Matériaux destinés aux installations au large des côtes ..... 41
TECHNOLOGIE DES CHARBONS ..... 43
Évaluation des réserves de charbon ..... 43
Extraction ..... 45
Mécanique des couches environnantes ..... 47
Atmosphères dans les mines de charbon ..... 49
Homologation de l'équipement utilisé dans les mines de charbon ..... 52
Préparation des charbons ..... 54
Lavage des fines de charbon ..... 56
Carbonisation ..... 58
Gazéification ..... 60
Évaluation des procédés de liquéfaction des charbons canadiens ..... 62
Élaboration de nouvelles techniques de liquéfaction et de pyrolyse ... 63
Élaboration d'une technique de traitement mixte du charbon avec le bitume, les pétroles lourds et les résidus ..... 65
Construction et exploitation d'une usine pilote de traitement mixte du charbon avec le bitume et les pétroles lourds ..... 67
Combustion classique ..... 68
Technologie de la combustion en lit fluidisé ..... 70
Combustibles à mélanges de charbon-liquide ..... 73
Technologies de combustion pour réduire la pollution ..... 76
Matériaux destinés à l'utilisation et à la conversion du charbon ..... 78
TECHNOLOGIE DE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE ..... 80
Évaluation des réserves d'uranium ..... 80
Évaluation des mines d'uranium ..... 81
Géomécanique relative à l'élimination des déchets nucléaires ..... 82
Techniques classiques d'extraction de l'uranium ..... 83
Autres techniques d'extraction de l'uranium ..... 84

TABLE DES MATIÈRES (suite)

Page

TECHNOLOGIE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES ..... 85
Chauffage au bois des habitations ..... 85
Utilisation industrielle de la biomasse ..... 86
Matériaux des systèmes de conversion d'énergie de pointe ..... 88
SERVICES DE SOUTIEN DE L'ACTIVITÉ ÉNERGÉTIQUE ..... 90
Services de gestion, d'administration, d'information, de bibliothèque et de soutien technique ..... 90

# CANMET - LA TECHNOLOGIE ÉNERGTIQUE
# PLANIFICATION À LONG TERME: 1983 À 1988

## PARTIE I

## INTRODUCTION

En planifiant son activité à long terme dans le domaine de la technologie de l'énergie, CANMET oriente ses efforts en fonction des grands objectifs du Programme énergétique national. Exécutant de la recherche au ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, CANMET joue également le rôle de chef de file dans la recherche sur les énergies fossiles au Canada. Son budget total pour l'année financière 1982-1983 s'élevait à 54,3 millions de dollars et son effectif à 771 scientifiques, ingénieurs, techniciens et employés de soutien. Pour l'année financière de 1983-1984, son budget est passé à 63 millions de dollars et son effectif à 810 années-personnes conformément aux conclusions de l'exercice de planification réalisé par le Comité interministériel de R et D énergétiques.

CANMET compte cinq divisions spécialisées dans la recherche et une division d'information technologique qui ont chacune un rôle important a jouer dans la réalisation des objectifs de recherche en énergie. Voici, en guise d'introduction, quelques exemples de leurs travaux qui sont décrits plus en détail dans les pages suivantes.

Dans le cadre du programme de recherche et de développement, les Laboratoires de recherche sur l'énergie font des études sur la valorisation du bitume, des huiles lourdes et du brut synthétique, sur la combustion, la gazéification et la liquéfaction du charbon et sur l'amélioration des systèmes de chauffage résidentiel.

Les Laboratoires de recherche minière évaluent les réserves de charbon et d'uranium et cherchent à améliorer la sécurité dans les exploitations souterraines (surtout en ce qui concerne l'élimination des gaz d'échappement des moteurs diesel et l'homologation du matériel électrique du point de vue de la sécurité) et cherchent à améliorer l'efficacité des techniques d'exploitation minière.

Les Laboratoires des sciences minérales effectuent de la recherche sur la préparation du charbon, le traitement du minerai radioactif et des matériaux qui entrent dans la composition de systèmes perfectionnés de conversion d'énergie.

Les Laboratoires de recherche sur le charbon comprennent un laboratoire en Nouvelle-Ecosse où la recherche porte sur la sécurité dans les mines de charbon, notamment sur la ventilation, et deux laboratoires en Alberta qui font des recherches sur l'extraction, la préparation du charbon et la carbonisation, ainsi que sur la récupération du bitume.

Les Laboratoires de la métallurgie physique font des recherches sur les matériaux utilisés pour le traitement pétrochimique, la combustion du charbon et la construction d'oléoducs, de gazoducs et d'installations utilisées au large des côtes.

CANMET travaille en étroite collaboration avec les industries énergétiques et les services d'électricité du Canada, en encourageant la mise sur pied de programmes innovateurs de recherche et de développement, et souvent en partageant les coûts des travaux. CANMET cherche à favoriser la mise en valeur des ressources pétrolières et houillères du Canada en perfectionnant les techniques d'extraction et de valorisation, de même qu'en améliorant l'utilisation des produits de base. CANMET essaie de résoudre les problèmes liés à l'exploitation de pipe-lines dans des conditions climatiques très rigoureuses pour le transport du pétrole, du gaz et du charbon jusqu'aux marchés canadiens et étrangers. Tous les efforts sont faits pour que les programmes fédéraux de recherche et de développement profitent aux destinataires voulus, c'est-à-dire l'industrie canadienne. Un Bureau de transfert de la technologie a donc été créé pour contribuer à la réalisation de cet objectif.

CANMET reçoit des fonds du Programme énergétique national par l'intermédiaire de quatre des six groupes de travail du Comité interministériel sur la recherche et le développement énergétiques, soit:

1. les économies d'énergie;

2. les sables bitumineux et les huiles lourdes; approvisionnements et combustion du charbon;

5. les nouveaux combustibles liquides;

6. les systèmes énergétiques classiques: mazout, gaz naturel et électricité.

Les recherches de CANMET menées dans le cadre du Groupe de travail 3 (Énergie nucléaire) et du Groupe de travail 4 (Sources d'énergies renouvelables), sont financées à même le Budget. Ces groupes de travail cherchent à réaliser les objectifs d'autosuffisance du P.E.N., selon les priorités suivantes de recherche et de développement:

- la mise au point de carburants de rechange destinés à remplacer l'essence;

- l'amélioration de la consommation d'énergie;

- la mise en valeur de nouvelles sources d'énergie.

En conséquence, CANMET a lancé un grand nombre de nouveaux programmes dont le traitement mixte du charbon et du bitume, le traitement de distillats et la conversion du gaz naturel en combustibles liquides.

Les fonds provenant du P.E.N. s'ajoutent aux fonds prévus au Budget A qui sont en grande partie affectés aux travaux de recherche permanents sur la technologie des minéraux et de l'énergie.

La première partie du présent rapport décrit les objectifs, les priorités, les ressources et la gestion de l'activité de technologie de l'énergie. La deuxième partie présente en détails les objectifs et les ressources de chaque sous-activité.

# TECHNOLOGIE DE L'ÉNERGIE

## Objectif

Veiller à ce que le Canada dispose de la technologie voulue pour l'extraction, le traitement, l'utilisation et la conservation de ses ressources énergétiques.

## Priorités

Les priorités consistent en l'élaboration de technologies capables d'aider à assurer une autosuffisance énergétique continue, tout particulièrement en ce qui concerne les sources d'énergie non classiques, c'est-à-dire:

(i) concentrer la recherche et le développement sur les solutions de rechange les plus économiques;

(ii) réduire autant que possible les effets nuisibles des procédés de conversion; et

(iii) diversifier les sources et les orientations technologiques afin d'obtenir un haut degré de souplesse, surtout en ce qui a trait à la recherche de nouveaux combustibles liquides.

Voici, par ordre de priorité, les besoins en matière de recherche et de développement:

1. Mise au point de systèmes de récupération et de valorisation du bitume et des huiles lourdes afin d'intégrer les bruts synthétiques au réseau de production et d'approvisionnements de combustibles liquides.

2. Mise au point de systèmes de combustion du charbon qui soient conformes aux normes de protection de l'environnement afin de réduire au minimum les pluies acides.

3. Mise au point de techniques permettant l'utilisation du charbon comme source d'énergie additionnelle et comme charge d'alimentation pour l'extraction et le traitement du bitume et des huiles lourdes.

4. Mise au point des techniques d'extraction, de traitement et de transport de minéraux énergétiques qui soient conformes aux normes de protection de l'environnement.

5. Mise au point de nouvelles techniques d'économies d'énergie, particulièrement celles qui sont nécessaires pour remplacer le pétrole par du gaz naturel et pour favoriser la consommation du gaz.

6. Mise au point des matériaux et des techniques de fabrication nécessaires pour la réalisation de projets d'économies d'énergie et de remplacement du pétrole.

7. Transfert à l'industrie des techniques appropriées à la réalisation des objectifs énoncés dans la politique énergétique.

8. Recherche et développement dans le domaine de la fabrication et du comportement des matériaux à l'appui de nouvelles technologies relatives au traitement de l'énergie ainsi que la développement du pétrole et du gaz au large des côtes.

9. Transfert des technologies appropriées à l'industrie pour atteindre les objectifs sur les mesures énergétiques.

Ces priorités montrent comment CANMET reconnaît les besoins du Canada en matière de recherche et de développement pour que le pays parvienne un jour à l'autosuffisance énergétique, surtout dans le domaine du pétrole. Bien que la plus haute priorité soit accordée aux combustibles liquides tirés du bitume et des huiles lourdes, le rôle important qu'est appelé à jouer le charbon sur la scène énergétique et économique a conduit à la création, au sein de la direction, d'une nouvelle division qui s'occupera des divers aspects de l'approvisionnement en charbon. Dans le nouveau laboratoire de recherche aménagé par le gouvernement fédéral au Cap-Breton, l'intérêt porte surtout sur l'hygiène et la sécurité dans les mines de charbon. CANMET a maintenant commencé à recruter le personnel de son nouveau laboratoire.

## SOUS-ACTIVITÉS

L'activité de la technologie énergétique est divisée en sous-activités: technologie des économies d'énergie, technologie de l'approvisionnement en pétrole, technologie du charbon, technologie de l'énergie nucléaire et technologie des énergies renouvelables. La liste des objectifs des sous-activités est indiquée dans la présente partie.

### TECHNOLOGIE DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

Mettre au point les techniques nécessaires pour améliorer l'efficacité du pétrole et du gaz naturel dans des applications industrielles et résidentielles. Plus précisément:

a. d'ici à 1984, améliorer de 20% le rendement saisonnier des systèmes de chauffage résidentiels;

b. d'ici à 1985, mettre au point et faire la démonstration de techniques permettant d'améliorer de 15% la consommation d'énergie dans l'industrie; et

c. d'ici à 1986, mettre au point des techniques permettant de modifier les procédés utilisés par l'industrie des minéraux afin de diminuer de 10% la consommation d'énergie par unité de production.

### TECHNOLOGIE DE L'APPROVISIONNEMENT DE PÉTROLE

Mettre au point et faire la démonstration de meilleures techniques permettant d'éliminer les problèmes techniques liés à l'exploitation des ressources pétrolières du Canada et à l'intégration des combustibles synthétiques

dérivés du bitume et des huiles lourdes au réseau de la consommation. Plus précisément:

a. d'ici à 1986, déterminer les techniques appropriées au traitement des eaux usées provenant des installations de récupération du bitume et des huiles lourdes, et en faire la démonstration, et, établir la viabilité technique et économique de la récupération assistée du pétrole par injection de fluides miscibles, d'ici à 1990;

b. d'ici à 1985, établir des techniques de valorisation du bitume, des huiles lourdes et des produits résiduels afin d'augmenter d'environ 15% la production de produits liquides, tout en évaluant en profondeur l'utilisation de ces combustibles comme charge d'alimentation des raffineries;

c. d'ici à 1987, parachever la phase initiale de la recherche de techniques devant permettre de résoudre des problèmes liés à l'augmentation de la quantité de bruts synthétiques dans les charges d'alimentation des raffineries et mettre au point et encourager l'utilisation des nouvelles techniques;

d. d'ici à 1984, parachever la phase initiale de l'amélioration des techniques de conversion catalytique des asphaltènes en liquides; et, d'ici à 1986, parachever la phase initiale de la mise au point des méthodes de conversion du brai en liquides et en hydrogène;

e. d'ici à 1984, évaluer les techniques de fabrication des récipients sous pression utilisés dans les installations de traitement des hydrocarbures;

f. d'ici à 1986, déterminer, dans des conditions de service simulées, le comportement des matériaux qui entrent dans la fabrication des récipients sous pression, constituer une base de données sur la fissuration par corrosion et tension et sur l'endommagement par l'hydrogène des aciers de canalisation fabriqués au Canada, et mettre au point des techniques avancées de soudage pour la fabrication des récipients sous pression en acier profilé fort destinés aux systèmes de conversion de l'énergie;

g. d'ici à 1987, terminer les projets internes et à contrat de recherche sur les aciers des structures au large des côtes (résistance à la corrosion, fracturation à basse température, mise au point d'aciers améliorés); et

h. d'ici à 1988, trouver les causes logiques des effets inhérents à la composition et au traitement sur la durabilité et la soudabilité des aciers laminés et micro-alliés utilisés pour la fabrication de tubes de canalisations et à certaines applications au large des côtes.

TECHNOLOGIE DU CHARBON

Mettre au point et améliorer les techniques voulues pour évaluer à fond les réserves de charbon du Canada et pour assurer la mise en valeur optimale, l'exploitation, le traitement et l'utilisation tout en respectant les normes de protection de l'environnement. Plus précisément:

a. évaluer les réserves de charbon du Canada et la capacité de production du pays et en faire rapport tous les deux ans et, d'ici à 1984, mettre au point une méthode informatisée d'évaluation des réserves de charbon;

b. mettre au point et évaluer d'autres techniques d'extraction souterraine du charbon par la réalisation de projets de démonstration en laboratoire, sur le terrain et dans les mines; et d'ici à 1985, compiler un manuel sur la subsidence et les problèmes connexes liés à la stabilité des couches géologiques qui sera utilisé pour les études techniques sur les mines; enfin, d'ici à 1986, mettre au point et à l'essai sur le terrain des systèmes de surveillance continue de l'atmosphère dans les mines souterraines de charbon;

c. offrir un service continu d'homologation de la sécurité, en ce qui concerne l'équipement et les matériaux utilisés dans les mines de charbon;

d. d'ici à 1984, terminer la conception et la construction d'une nouvelle installation pilote et polyvalente de préparation du charbon et, par la suite, utiliser des installations mobiles de traitement du charbon afin de réaliser des démonstrations sur le terrain pour améliorer les techniques de traitement des fines de charbon, de charbon oxydé et du charbon à teneur élevée en soufre;

e. effectuer une évaluation continue des propriétés de cokéfaction du charbon canadien destiné aux marchés intérieur et étranger; d'ici à 1984, déterminer le potentiel d'extinction à sec du charbon afin d'améliorer la qualité du produit et les économies d'énergie;

f. évaluer de façon constante les possibilités d'utilisation de catégories données de charbon canadien pour la production de gaz synthétique et, d'ici à 1984, évaluer les possibilités d'utilisation de sorbants sulfureux dans le processus de gazéification des charbons de l'Est;

g. d'ici à 1985, évaluer les possibilités de liquéfaction par diverses techniques des charbons canadiens les plus abondants et chercher à trouver des moyens de réduire les coûts de liquéfaction;

h. d'ici à 1987, évaluer et faire la démonstration de la technique et de la rentabilité du projet d'augmenter d'environ 25% la production de liquides au cours de la valorisation par le cotraitement de charbon canadien et de bitume, d'huiles lourdes et de produits résiduels;

i. recueillir régulièrement des données sur le rendement des procédés de combustion classique et les caractéristiques d'émission d'agents polluants des charbons canadiens vendus sur les marchés canadien et étranger pour la production d'énergie;

j. d'ici à 1985, mettre au point et faire la démonstration de techniques permettant l'utilisation d'un mélange de charbon-liquide; d'ici à 1986, mettre au point et faire la démonstration de techniques permettant de minimiser la production d'agents polluants qui rendent les pluies acides, par exemple des systèmes de combustion en lit fluidisé et des modèles de brûleur à faible taux d'émanation de $NO_x$; et

k. d'ici à 1987, déterminer les caractéristiques des matériaux nécessaires à la fabrication de tubes de transfert de la chaleur dans les chaudières de combustion du charbon en lit fluidisé.

TECHNOLOGIE DE L'ÉNERGIE NUCLAIRE

Mettre au point et appliquer des techniques permettant d'évaluer à fond les réserves de combustibles nucléaires du Canada, d'améliorer le rendement, la sécurité et la récupération des sous-produits au cours de l'extraction de l'uranium, et participer à des études visant à assurer l'élimination sûre des déchets très radioactifs. Plus précisément:

a. préparer en permanence un inventaire annuel des réserves canadiennes d'uranium et de la capacité de production; d'ici à 1984, préparer un guide d'évaluation de la capacité optimale de production des mines d'uranium;

b. d'ici à 1985, terminer les études des techniques de traitement des acides sulfuriques classiques et, d'ici à 1986, évaluer les techniques d'extraction de l'acide hydrochlorique et d'autres nouvelles techniques; et

c. d'ici à 1985, mettre au point des techniques permettant de démontrer sur le terrain l'évolution faite en laboratoire des propriétés du flux thermique et ionique des formations rocheuses soumises à des températures élevées, afin de pouvoir simuler les conditions de stockage des déchets très radioactifs.

TECHNOLOGIE DES RESSOURCES RENOUVELABLES

Mettre au point des techniques d'utilisation des ressources énergétiques renouvelables qui soient efficaces et acceptables sur le plan de l'environnement. Plus précisément:

a. d'ici à 1983, évaluer le rendement et la sécurité des appareils de chauffage au bois dans les résidences; d'ici à 1984 et à 1985, concevoir et mettre à l'essai, respectivement, un appareil de chauffage au bois à haut rendement et peu polluant;

b. d'ici à 1985, encourager la démonstration de l'utilisation du bois pour la production de vapeur servant à des fins industrielles et au chauffage central de locaux;

c. d'ici à 1985, déterminer les caractéristiques de combustion des combustibles de la biomasse tels les alcools et les résidus de bois traités; et

d. d'ici à 1986, mettre au point le matériel nécessaire afin d'améliorer le rendement des systèmes de transformation et de stockage de l'énergie électrochimique.

## RESSOURCES

Dans sa présentation au Conseil du Trésor, CANMET a exprimé qu'il lui faut 416 années-personnes et 41 millions de dollars pour la réalisation de son activité de technologie de l'énergie au cours de l'année financière de 1983-1984. Cette présentation comprend 299 années-personnes et 15 millions de dollars au titre du Budget A; de plus, 117 années-personnes et 26 millions de dollars sont accordés par l'entremise des quatre groupes de travail du Comité interministériel de recherche et de développement énergétiques. Des redressements pour cause d'inflation et de restrictions budgétaires devraient être apportés à la présentation. Les ressources financières et humaines nécessaires pour la réalisation des nouveaux projets n'ont pas encore été approuvées. Le tableau 1 donne une ventilation des ressources par sous-activité.

Tableau 1 - Répartition des ressources par sous-activité: 1983-1984

| | Années-personnes | Milliers de dollars |
|---|---|---|
| Technologie des économies d'énergie | 8 | 1800 |
| Technologie de l'approvisionnement de pétrole | 97 | 10772 |
| Technologie du charbon | 151 | 18860 |
| Technologie du nucléaire | 28 | 1110 |
| Technologie des énergies renouvelables | 13 | 1410 |
| Services de soutien | | |
| Information et bibliothèque | 16 | 1150 |
| Soutien technique (génie) | 26 | 1250 |
| Gestion et administration | 77 | 4410 |
| Total | 416 | 40762 |

## DÉFINITION DU PROGRAMME

CANMET est chargé au nom du Ministère de veiller à l'exécution et au parrainage de la recherche et du développement dans les domaines des minéraux et de l'énergie comme le prescrit la Loi sur les ressources et les relevés techniques (SR 1970-1972). La Loi n'offre guère d'explications sur l'orientation que doit adopter la Direction générale ni sur la planification que celle-ci doit élaborer pour utiliser ses ressources avec efficacité. Il est entendu, cependant, que tous les Canadiens doivent avoir accès aux programmes de recherche et de développement parrainés par le gouvernement et que ceux-ci doivent être exécutés de manière à ce que les retombées soient diffusées le plus largement possible dans toute la société canadienne. En conséquence, CANMET se veut un organisme public ayant pour mission d'assurer la recherche et le développement dans les cas où l'on ne peut s'attendre du secteur privé qu'il fera l'investissement nécessaire à la recherche et au développement à long terme jugé dans l'intérêt social et économique du public. Cet axiome est le fondement même de la planification chez CANMET et, compte tenu des impératifs coutumiers d'affectation des ressources, constitue le cadre de référence de la planification, de la programmation et de la sélection des projets.

Le choix des projets a été effectué par CANMET avant la réunion du 30 juin 1982 du Comité interministériel de la recherche et du développement énergétiques. Les projets qui ont été délaissés à ce moment pourraient être réalisés si CANMET obtenait les ressources additionnelles nécessaires.

Chaque sous-activité est divisée en "Technologie" comprenant chacune un certain nombre de projets. Un algorithme spécial a été mis au point pour le programme de la technologie de l'énergie afin de classer les technologies. L'algorithme nécessite une évaluation de chacun des cinq facteurs ci-dessous:

1. le lien entre la Technologie et les objectifs stratégiques de l'activité;

2. l'incidence de la contribution escomptée de chaque Technologie sur le programme énergétique global;

3. les travaux de R et D à exécuter pour atteindre les objectifs de la Technologie;

4. la valeur scientifique des projets qui font partie de la Technologie, c'est-à-dire sur le plan de l'innovation, des possibilités de transfert de technologie, et du potentiel en matière de réalisations futures; et

5. les probabilités de réussite des projets compris dans la technologie, en tenant compte des ressources humaines et matérielles disponibles et du coefficient de difficulté.

La méthode de classement des technologies est expliquée dans une autre document.

## GESTION ET MISE EN APPLICATION DU PROGRAMME

La plupart des travaux de recherche et de développement menés par CANMET sont à caractère "thématique". CANMET a recours à un mode de gestion à centres de décision multiples (Bureau des programmes de recherche) où existe une interdépendance entre la gestion des programmes et la gestion organique des laboratoires pour ce qui est de la planification, de la programmation et de l'évaluation des travaux de R et D à l'intérieur de la structure par programmes et activités. Au tableau 2 sont montrés les liens qui existent entre les diverses sous-activités de technologie de l'énergie et les centres de responsabilité de CANMET.

Tableau 2 - Lien entre les sous-activités de technologie de l'énergie et les centres de responsabilité de CANMET

| Sous-activité | LRE[1] | LRMP[2] | LSM[3] | LRM[4] | LRC[5] |
|---|---|---|---|---|---|
| Technologie des économies d'énergie | x | | x | | |
| Technologie de l'approvisionnement de pétrole | x | x | | | x |
| Technologie du charbon | x | x | x | x | x |
| Technologie du nucléaire | | | x | x | |
| Technologie des ressources renouvelables | x | | x | | |

1 Laboratoires de recherche sur l'énergie
2 Laboratoires de recherche en métallurgie physique
3 Laboratoires des sciences minérales
4 Laboratoires de recherches minières
5 Laboratoires de recherches sur le charbon

Le Bureau des programmes de recherche est chargé de planifier et d'étudier les programmes en collaboration avec les directeurs de laboratoire agissant à titre de conseillers. Le directeur du Programme de recherche est secondé par trois directeurs adjoints dont les responsabilités s'étendent aux cinq sous-activités de la technologie de l'énergie. Ensemble, ces directeurs fixent les objectifs du programme, élaborent les stratégies et choisissent les solutions techniques appropriées aux besoins perçus en matière de recherche et de développement. La surveillance de l'avancement des travaux et l'évaluation du programme, y compris le travail exécuté à contrat, relèvent d'eux.

Les chefs de projets sont des membres du personnel de laboratoire qui travaillent en collaboration avec le directeur adjoint, en ce qui a trait à l'administration des programmes dans les laboratoires, et qui aident à choisir les projets les plus rentables compte tenu des objectifs particuliers du programme. L'affectation des ressources entre les diverses sous-activités incombe au directeur du Programme de recherche. Le personnel de direction des laboratoires veille à la mise en oeuvre des plans opérationnels, à l'exécution et à la surveillance du travail. Le Bureau des programmes de recherche rédige périodiquement des rapports décrivant l'état des projets.

Les gestionnaires de CANMET reçoivent des recommandations et des avis officiels concernant les priorités de recherche du Comité consultatif international de recherche minière et métallurgique, organisme représentatif constitué par décret pour conseiller le ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada. Le Comité détermine les besoins en matière de recherche et de développement dans une perspective nationale et formule des recommandations dont on tient compte au moment d'élaborer les plans de recherche énergétique.

Par l'entremise du Bureau des programmes de recherche, CANMET octroie un nombre important de contrats de recherche à des universités et au secteur privé. Conformément aux directives du Conseil du Trésor, la participation d'entrepreneurs canadiens est sollicitée dans tous les cas où il est possible et avantageux de le faire. De plus, le Ministère conclut des conventions de recherche avec les universités pour la réalisation de certains travaux de R et D qui correspondent aux activités du Programme. Il arrive aussi que l'on subventionne des projets non sollicités, coordonnés par Approvisionnements et Services Canada lorsque ceux-ci répondent aux objectifs du programme.

## PROGRAMMES INTERNATIONAUX

CANMET participe à des accords d'échange de technologie au niveau international. Cette participation permet d'élargir les connaissances à peu de frais et d'accélérer les progrès techniques, tout en réduisant les risques de dédoublement d'efforts entre les pays. CANMET est membre du Comité international de recherche sur le charbon, de concert avec la Coal Association of Canada.

### a) Agence internationale de l'énergie (A.I.E.)

Sous l'égide du Groupe de travail sur les combustibles fossiles (dont le président international provient de CANMET), CANMET participe aux accords suivants sur le charbon:

- Service d'information technologique;

- Mélanges charbons-liquides dans les génératrices de vapeur des entreprises de service public;

- Combustion en lit fluidisé, sous pression atmosphérique, dans les chaudières servant au chauffage d'installations industrielles ou au chauffage par ilôt et pour la production d'électricité;

- Contrôle des émissions d'oxyde d'azote au cours de la combustion du charbon;

- Pyrolyse du charbon (en voie de négociation).

CANMET participe également à un programme de recherche et de développement de l'A.I.E. concernant la production d'hydrogène à partir de l'eau (électrolyse photocatalytique de l'eau), et à une entente sur les économies d'énergie dans l'industrie du ciment.

b) États-Unis

É.M.R. (CANMET) en collaboration avec l'Alberta Oil Sands Technology Research Authority (AOSTRA) et le Department of Mineral Resources de la Saskatchewan a signé un protocole d'entente avec le Department of Energy des États-Unis en vue d'élaborer un cadre officiel de collaboration pour la mise en valeur des sables bitumineux et des huiles lourdes.

CANMET fait la liaison avec le National Bureau of Standards (NBS) du U.S. Department of Commerce quant aux matériaux utilisés dans les structures au large des côtes. Il resultera de cette association un atelier international intitulé "International Workshop on the Performance of Concrete Offshore Structures in Arctic Environment", mené conjointement par CANMET et NBS. Cet atelier aura lieu au Maryland, U.S.A.

c) Japon

Dans le cadre des consultations techniques et scientifiques Canada-Japon et à l'issu de la mission Canada-Japon de recherche et de développement concernant le charbon et les huiles lourdes qui a eu lieu en septembre 1980, CANMET, en collaboration avec l'Alberta Research Council, le Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources de la Colombie-Britannique, le Department of Mineral Resources de la Saskatchewan et Saskoil, participe à un échange d'échantillons de charbon et de résultats d'essais de liquéfaction avec le ministère de l'Industrie et du Commerce international du Japon. Les organismes membres font également un échange de scientifiques.

d) République fédérale d'Allemagne

En vertu de l'accord intervenu entre le Canada et la R.F.A., en matière de sciences et technologie, CANMET étudie les possibilités de collaboration bilatérale avec la République fédérale d'Allemagne dans des domaines de la liquéfaction du charbon et du transport par pipe-line de boues de charbon.

e) Royaume-Uni

CANMET poursuit ses efforts de recherche, en collaboration avec la British Coal Utilization Association et le Imperial College of Science and Technology sur la combustion du charbon. E.M.R. est membre du Welding Institute alors que CANMET est membre de soutien du British Flame Committee.

f) Comité européen sur l'acier et le charbon (CEAC)

CANMET prend part, avec le Comité européen sur l'acier et le charbon, à des activités de R et D relatives aux matériaux utilisés pour les structures au large des côtes.

# PARTIE II

## SOUS-ACTIVITÉS DE LA TECHNOLOGIE DE L'ÉNERGIE

TECHNOLOGIE DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

TECHNOLOGIE DE L'APPROVISIONNEMENT DE PÉTROLE

TECHNOLOGIE DU CHARBON

TECHNOLOGIE DU NUCÉLAIRE

TECHNOLOGIE DES RESSOURCES RENOUVELABLES

SERVICE DE SOUTIEN DE L'ACTIVITÉ DE L'ÉNERGIE

Objectifs technologiques détaillés, description, ressources et résultats

Les ressources sont indiquées en dollar courant (1983)

## TECHNOLOGIE DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

*Systèmes de chauffage résidentiels*

Objectifs

Mettre au point et améliorer les techniques voulues pour diminuer la consommation de mazout et de gaz des appareils de chauffage résidentiels. Plus précisément:

d'ici à 1984 — mettre au point des méthodes d'évaluation du rendement saisonnier des systèmes de chauffage résidentiel et augmenter de 20% les niveaux de rendement déterminés, et

d'ici à 1987 — mettre au point et faire approuver des technologies applicables à des chaudières au gaz à très haut rendement pour le chauffage résidentiel à air pulsé ou à l'eau.

Description

Bien que la stratégie globale relative aux économies d'énergie dans les résidences contribuera à réduire leur consommation d'énergie, l'appareil de chauffage à haut rendement d'une puissance proportionnelle aux besoins de la maison n'en demeure pas moins un élément essentiel à la réalisation de cet objectif. C'est pourquoi le projet a pour but la mise au point de techniques permettant de mesurer le rendement saisonnier, par opposition au rendement régulier, des chaudières à gaz ou à mazout améliorées ou de conception nouvelle. Le rendement saisonnier d'un système peut être amélioré sensiblement à court terme par l'installation de nouvelles têtes de brûleur et de systèmes d'élimination des gaz de carneau. Conformément aux priorités du Programme énergétique national, on insistera à plus long terme sur la mise au point, la mise à l'essai et l'homologation de chaudières à gaz naturel à très haut rendement dotées d'un nouveau dispositif de contrôle du mélange air-combustible ou de combustion par pulsion et d'un système de condensation des gaz de carneau.

Ressources — en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Budget A | 180(4) | 180(4) | 180(4) | 180(4) | 180(4) |
| R et D énergétiques | 480(2) | 510(2) | 510(2) | 510(2) | 510(2) |
| Total | 660(6) | 690(6) | 690(6) | 690(6) | 690(6) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 220 | 250 | 250 | 250 | 250 |

Principaux résultats

1. Mise au point de systèmes de modernisation des chaudières actuelles à gaz et à mazout (1984).

2. Mise au point d'un modèle économique de chaudières à gaz à haut rendement qui permettra d'améliorer de 60 à 90% le rendement saisonnier des systèmes de chauffage (1987).

3. Compilation de données tirées d'essai sur le terrain et homologation de systèmes nouveaux et améliorés (1987).

# TECHNOLOGIE DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

*Économies d'énergie dans l'industrie*

Objectifs

Améliorer la consommation de mazout et de gaz dans l'industrie et mettre au point de nouvelles techniques permettant de réduire la consommation d'énergie par unité de production. Plus précisément:

d'ici à 1985 mettre au point et faire la démonstration de techniques permettant d'améliorer de 15% la consommation du combustible dans les génératrices à vapeur et les chaudières industrielles;

d'ici à 1986 réduire la consommation d'énergie par unité de production dans l'industrie des minéraux industriels en améliorant la technique de broyage et la cuisson au four, et en utilisant les déchets minéraux, tels les cendres volatiles et les scories, comme liants complémentaires; et

d'ici à 1987 évaluer l'application de la technologie du plasma aux génératrices de vapeur comme source d'énergie et à l'extraction et au traitement des minéraux. Offrir un soutien technique permanent aux programmes extramuraux sur la récupération de la chaleur perdue, l'utilisation de combustibles synthétiques et l'évaluation des nouvelles technologies associées aux moteurs.

Description

Les améliorations qui seront apportées à la conception et aux dispositifs d'allumage des brûleurs (y compris les brûleurs au plasma), l'utilisation de gaz à faible teneur en Btu et les systèmes de contrôle de charges d'alimentation permettront de mettre à profit toutes les possibilités d'économies directes de combustible dans l'industrie. Des systèmes à rendement amélioré seront montés et mis à l'essai à l'échelle industrielle dans le cadre du programme "ENERSOLVE", qui vise le transfert rapide de la technologie à l'industrie.

Outre les applications mentionnées ci-dessus qui concernent les dispositifs d'allumage, des études sur la technologie des brûleurs au plasma permettront d'évaluer le potentiel de cette technologie comme source d'énergie pour le séchage du minerai et l'extraction pyrométallurgique des métaux à partir de minéraux enrichis. Ces travaux de recherche sont conformes à la politique visant à réduire la dépendance de l'industrie des minéraux à l'égard des combustibles fossiles et contribueront à évaluer les possibilités d'électrification du traitement des minéraux.

Une grande partie des ressources de R et D seront affectées au secteur des minéraux industriels qui consomment plus d'énergie que tout autre secteur aux fins de production. Les travaux du Groupe de travail sur les économies d'énergie dans l'industrie ont permis de réduire de 15% la consommation d'énergie par tonne de produits, depuis l'année de référence 1974. Il a été facile d'atteindre ce résultat par l'application de meilleures techniques de gestion et l'élimination des habitudes de gaspillage acquises au cours d'une

époque où les combustibles étaient peu coûteux. Pour réduire davantage la consommation d'énergie il faudra améliorer la conception du matériel, modifier les techniques de traitement, remplacer certains types de combustible, utiliser des matériaux complémentaires et moins énergivores afin de remplacer une partie du ciment Portland, et optimiser l'utilisation de l'énergie dans tout le cycle de production. Tous ces domaines font appel à la R et D pour des données générales et industrielles sur les différents procédés visés et sur les propriétés, le mode d'action et l'efficacité des matériaux utilisés comme ciments complémentaires.

Des efforts seront spécialement concertés sur les industries du ciment, de la brique et des produits de l'argile. Divers programmes de recherche et de développement actuellement exécutés à contrat portent sur l'amélioration de la technique de fragmentation, de la cuisson au four et de l'utilisation de produits résiduels, notamment des cendres volatiles, des scories et des particules de silice comme matériaux servant de suppléments de ciments. Tous ces projets souscrivent à l'objectif général de réduction de la consommation d'énergie par unité de production.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 40(1) | 80(2) | 80(2) | 80(2) | 80(2) |
| R et D énergétiques | 1100(1)* | 1100(1) | 1200(1) | 1200(1) | 1200(1) |
| Total | 1140(2) | 1180(3) | 1280(3) | 1280(3) | 1280(3) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 858 | 883 | 978 | 978 | 978 |

* comprend le nouveau projet de R.D.E. sur la technologie du plasma, 100(0), qui n'a pas encore été approuvé

Principaux résultats

1. Systèmes de contrôle pour améliorer la consommation du mazout et du gaz aux fins de chauffage dans l'industrie (1985).

2. Aider à la démonstration des techniques de récupération de la chaleur perdue au cours de l'incinération des déchets industriels et de la production d'électricité dans les centrales thermiques (1986).

3. Évaluation des caractéristiques de la combustion des alcools, des combustibles synthétiques et des mélanges de combustibles (1986).

4. Mise au point d'une technique améliorée de fragmentation permettant de contrôler la qualité du produit en fonction d'une utilisation optimale de l'énergie (1986).

5. Système de contrôle informatisé devant permettre d'obtenir le maximum du rendement de l'énergie utilisée pour faire fonctionner les fours et les séchoirs (1986).

6. Mise au point d'une technologie permettant d'obtenir des matériaux liants à partir de déchets minéraux résiduels et de faire l'essai des bétons obtenus à partir de ces ciments complémentaires (1987).

## TECHNOLOGIE DE L'APPROVISIONNEMENT DE PÉTROLE

*Traitement du bitume, des émulsions d'huile et des eaux usées*

Objectifs

Encourager la mise au point et l'application de la meilleure technologie possible de traitement des fluides produits à la tête de puits au cours de la récupération "in situ" du bitume et des huiles lourdes par des procédés thermiques. Plus spécialement:

d'ici à 1986 mettre au point une nouvelle génération de polymères et acquérir les connaissances techniques voulues pour la séparation des émulsions produites sur le terrain et le traitement des eaux usées de façon à pouvoir utiliser un laboratoire expérimental mobile (en construction) pour optimiser la récupération d'huiles et le traitement des eaux usées dans des endroits précis sur le terrain et dans les conditions variables de production qu'on rencontre au Canada.

Description

Un important programme interne vise à la mise au point et à l'amélioration de méthodes de traitement des émulsions et des eaux usées qui résultent de la récupération du bitume et d'huiles lourdes. On a déjà commencé la construction d'installations expérimentales mobiles qui serviront à la mise au point des méthodes nécessaires pour résoudre des problèmes particuliers aux différents emplacements. CANMET, qui est reconnu comme le chef de file en matière de traitement des émulsions, prévoit de travailler en étroite collaboration avec l'industrie et les organismes provinciaux dans ce domaine.

Les ressources de R et D énergétiques sont principalement destinées au transfert de la technologie, grâce à la construction et à l'exploitation sur le terrain d'un laboratoire mobile; à la mise au point des capacités nécessaires au contrôle des opérations et à l'analyse; enfin, à l'exécution d'études de nouvelles techniques, à contrat par exemple, une étude en installations expérimentales sur l'application des techniques oléophiliques à la séparation des émulsions d'eau et d'huile produites sur le terrain.

Les ressources prévues au Budget A servent au financement d'études internes plus fondamentales de R et D sur une nouvelle génération de polymères.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Budget A | -(+1*) | -(+1) | -(+1) | -(+1) | -(+1) |
| R et D énergétiques | 1120(4) | 1120(4) | 800(4) | 800(4) | 800(4) |
| Total | 1120(4+1) | 1120(4+1) | 800(4+1) | 800(4+1) | 800(4+1) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 108 | 400 | 200 | 200 | 200 |

* une année-personne non prévue au budget

Principaux résultats

1. Création, en collaboration avec des fabricants, de polymères pour la séparation des émulsions stables (contrat de recherche et rapports annuels jusqu'en 1988).

2. Transfert à l'industrie de la technologie du traitement des eaux usées et de la séparation des émulsions par l'entremise d'installations expérimentales mobiles aménagées sur le terrain, projet appuyé par le service de R et D et d'analyse du Ministère (1986 à 1988).

3. Recherche à contrat pour la mise au point d'une technique oléophilique de la séparation des émulsions d'eau et d'huile (Phase I, rapport sur le contrat de recherche à présenter en 1984).

4. Mise au point des techniques chimiques et mécaniques de séparation des émulsions et de traitement des eaux usées et recyclées (Phase I, rapport sur le contrat de recherche à présenter en 1984).

*Récupération du bitume à partir des sables bitumineux*

Objectifs

Encourager la mise au point et faire la démonstration de techniques nouvelles et améliorées d'extraction du bitume des sables bitumineux. Plus précisément, collaborer avec l'AOSTRA et l'industrie à:

- la planification, la construction et l'exploitation d'un centre de démonstration pour les sables bitumineux et à la construction d'installations de stockage de carottes d'ici au milieu de 1985;

- poursuivre la mise au point de la technique de pyrogénation d'UMATAC Taciuk Processor pour obtenir d'ici 1990 du brut synthétique qui sera transporté par pipe-line jusqu'à une installation centrale pour y être valorisé à des fins de commercialisation.

Description

La principale contribution de CANMET pour ce qui est de la mise au point de techniques de séparation du bitume et de sables a été de favoriser la création et la mise en marché d'un centre de démonstration pour les sables bitumineux, en collaboration avec l'AOSTRA et l'industrie. Ce projet approuvé dans le cadre du P.E.N. permettra la mise au point de nouvelles techniques pour la prochaine génération.

Des fonds peuvent être fournis à même le budget du Ministère pour la réalisation à contrat de travaux de mise au point de techniques d'extraction qui, comparativement aux techniques de traitement à l'eau chaude, répondent mieux aux normes environnementales et sont également plus compatibles avec la méthode de valorisation du bitume à l'hydrogène. La technique de pyrogénation d'UMATAC a été mise au point par l'AOSTRA juste à un point où la collaboration avec l'industrie est justifiée. Cette technique a retenu l'attention en

raison de son application éventuelle dans de petites exploitations de sables bitumineux où elle pourrait servir comme installation centrale de traitement par hydropyrogénation.

Le programme interne fera de CANMET le principal organisme de R et D dans le domaine de l'extraction par solvants dans l'industrie minérale.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Budget A | 50(1) | 50(1) | 50(1) | 50(1) | 50(1) |
| R et D énergétiques | 50(0) | 1500(0) | 1600(0) | 1100(0) | 1100(0) |
| Total | 100(1) | 1550(1) | 1650(1) | 1150(1) | 1150(1) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 50 | 1500 | 1600 | 1100 | 1100 |

Principaux résultats

1. Construction d'un centre de démonstration d'exploitation des sables bitumineux par l'AOSTRA et l'industrie (y compris É.M.R.) près de Fort McMurray d'ici à 1985 (Phase II, rapport d'étude à présenter en juillet 1983).

2. Réalisation d'un projet coopératif de mise au point d'une nouvelle technique d'extraction qui sera commercialisée d'ici à 1990 (rapports annuels sur l'état des travaux).

3. Rapports de recherche au cours de la mise au point d'une technologie d'extraction par solvant applicable aux sables bitumineux (rapports annuels).

## TECHNOLOGIE DE L'APPROVISIONNEMENT DE PÉTROLE

*Récupération sur place du bitume et des huiles lourdes*

Objectifs

Mettre au point des techniques améliorées de production sur place de bitume et d'huiles lourdes afin d'améliorer l'efficacité des procédés de récupération, de réduire les coûts de production, d'élargir les possibilités d'application des techniques de récupération par voie thermique, d'utiliser les combustibles fossiles auxiliaires pour produire de la vapeur et de résoudre les problèmes liés à l'environnement. Plus précisément:

d'ici à 1985 contribuer de façon importante à la compréhension des principes fondamentaux régissant les procédés de stimulation par injection de vapeur d'eau;

d'ici à 1987 démontrer l'utilisation des combustibles solides auxiliaires et de l'eau obtenue au cours de la récupération pour produire de la vapeur et du gaz carbonique ($CO_2$) pour injection dans les réservoirs de pétrole;

d'ici à 1990 contribuer largement à la mise au point de procédés thermiques et chimiques précis pour la production primaire sur place de bitume et d'huiles lourdes.

Description

CANMET appuie un programme minimal interne de recherche et de développement sur les principes fondamentaux de la stimulation par injection de vapeur d'eau. La plupart des ressources sont affectées à des travaux effectués à contrat en vue d'encourager les progrès technologiques visant à accroître dans peu de temps la production de bitume et d'huiles lourdes dans l'ouest canadien. On considère que la production sur place est beaucoup plus compatible avec des projets réalisés à échelle réduite qu'avec des projets d'exploitation à ciel ouvert et qu'elle mérite donc une attention toute particulière en ce moment.

L'utilisation des combustibles solides auxiliaires est reconnue comme étant un moyen éventuel d'accroître la production de pétrole puisque à l'heure actuelle, environ un tiers du pétrole lourd qui est produit est utilisé pour produire de la vapeur pour injection. L'oxydation par voie humide des combustibles solides peut être économique étant donné la réduction des coûts d'épuration de l'eau et les avantages à tirer de l'injection dans les réservoirs de la vapeur de haute qualité qui est produite et à laquelle on ajoute du $CO_2$.

On prévoit que le P.E.N. donnera son appui à des projets réalisés en collaboration avec l'industrie, des organismes provinciaux et le Department of Energy des États-Unis.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 140(3) | 140(3) | 140(3) | 140(3) | 140(3) |
| R et D énergétiques | 700(1)* | 450(2) | 450(2) | 450(2) | 450(2) |
| Total | 840(4) | 590(5) | 590(5) | 590(5) | 590(5) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 633 | 335 | 335 | 335 | 335 |

* nouvelle proposition de R et D en matière d'énergie, qui n'a pas encore été approuvée

Principaux résultats

1. Rapports effectués à contrat sur la faisabilité de l'utilisation des combustibles solides auxiliaires (1984).

2. Mise au point, à frais partagés, du procédé Zimpro-AEC pour l'oxydation par voie humide des combustibles solides en utilisant l'eau obtenue au cours de la récupération sur place, sans la traiter préalablement (1983-1986, rapports provisoires vers le milieu de 1983).

3. Essais exécutés sur le terrain, à frais partagés, pour démontrer la faisabilité technique et économique de l'oxydation par voie humide aux fins de la récupération sur place du pétrole (1986-1988).

## TECHNOLOGIE DE L'APPROVISIONNEMENT DE PÉTROLE

*Mise au point et amélioration du procédé d'hydrocraquage de CANMET pour la valorisation du bitume, des huiles lourdes et des produits résiduels*

### Objectifs

Mettre au point de nouvelles techniques de valorisation et perfectionner les techniques existantes en surveillant de près les faits nouveaux, en réalisant des expériences en laboratoire et dans des usines pilotes et en effectuant des recherches fondamentales sur les réactions chimiques et physiques de l'hydrocraquage.

### Description

Des études fondamentales des réactions chimiques et des processus physiques qui se produisent au cours de la valorisation sont requises pour mettre au point de nouvelles techniques de valorisation, ou pour perfectionner les techniques existantes. Les travaux de recherches internes comprennent des expériences réalisées en laboratoire, en autoclave et en usine pilote, des analyses chimiques et spectroscopiques détaillées, des études cinétiques et de l'établissement de modèles par ordinateur. Un contrôle sera exercé sur les procédés existants d'hydrocraquage qui sont au stade de la conception et de la commercialisation afin d'évaluer leur viabilité technique et économique et de déterminer s'ils sont compatibles avec les besoins du Canada.

### Ressources

en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | - | - | - | - | - |
| R et D énergétiques | 855(9) | 1255(11) | 1655(11) | 1755(11) | 1755(11) |
| Total | 855(9) | 1255(11) | 1655(11) | 1755(11) | 1755(11) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 150 | 225 | 400 | 400 | 400 |

### Principaux résultats

1. Rapports sur les études réalisées en laboratoire et en usine pilote aux fins de l'évaluation et de la mise au point d'additifs et de méthodes de traitement.

2. Rapports sur les études fondamentales des phénomènes physiques et chimiques qui se produisent au cours de la valorisation de différentes charges d'alimentation.

3. Rapports sur les études effectuées à contrat à l'appui de la mise au point de nouvelles techniques.

## TECHNOLOGIE DE L'APPROVISIONNEMENT DE PÉTROLE

*Appui à la commercialisation du procédé d'hydrocraquage de CANMET*

Objectifs

Promouvoir la commercialisation par Petro-Canada du procédé d'hydrocraquage de CANMET. Appuyer la conception, la construction et l'exploitation d'un centre de démonstration de 5000 barils par jour qui sera construit à Montréal. Améliorer le procédé d'hydrocraquage de CANMET.

Description

Le procédé d'hydrocraquage de CANMET a été mis au point dans les installations pilotes du Laboratoire de recherche sur l'énergie. É.M.R. a conclu une entente avec Petro-Canada au sujet de la commercialisation du procédé. La phase initiale consiste à construire à Montréal un centre de démonstration de 5000 barils par jour qui devrait être terminé en 1984. Afin d'aider à la conception et à la construction du centre de démonstration ainsi qu'à la commercialisation à plus grande échelle du procédé, les installations pilotes au Laboratoire de recherche sur l'énergie seront entièrement utilisées à cette fin pendant les cinq prochaines années au moins. Des expériences seront effectuées pour améliorer autant que possible les conditions d'exploitation, les rendements et les conversions; pour caractériser les nouvelles charges d'alimentation; et pour perfectionner le procédé d'hydrocraquage.

Afin de mieux utiliser les grandes réserves de pétrole lourd du Canada, la mise au point d'un procédé qui soit rentable à l'échelle commerciale pour la valorisation du pétrole lourd, du bitume et des produits résiduels en vue d'obtenir des combustibles de distillation aidera à réduire la dépendance du Canada à l'égard du pétrole importé.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 610(16+1*) | 610(16+1) | 610(16+1) | 610(16+1) | 610(16+1) |
| R et D énergétiques | - | - | - | - | - |
| Total | 610(16+1*) | 610(16+1) | 610(16+1) | 610(16+1) | 610(16+1) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | - | - | - | - | - |

* une année-personne non subventionnée

Principaux résultats

1. Rapports sur les études réalisées dans les usines pilotes à l'appui de la commercialisation du procédé d'hydrocraquage de CANMET et du centre de démonstration.

## TECHNOLOGIE DE L'APPROVISIONNEMENT DE PÉTROLE

*Techniques de conversion thermique des schistes bitumineux et de conversion catalytique des résidus*

### Objectifs

Mettre au point des techniques améliorées de conversion des fractions bitumineuses résiduelles, des asphaltènes et des huiles de schiste en hydrogène et en combustibles liquides utilisables.

### Description

Initialement, une évaluation de l'hydropyrogénation des schistes bitumineux canadiens sera effectuée à contrat. Cette étude sera complétée par des travaux de recherches internes. La conversion catalytique des asphaltènes visera à mettre au point des catalyseurs capables de convertir les asphaltènes à haut poids moléculaire. Le plus grand problème à surmonter est la désactivation rapide des catalyseurs qui est causée par l'adsorption sur la surface de catalyse des grosses molécules asphalténiques. Ces recherches font partie d'une activité importante visant à mettre au point des produits additifs ou catalytiques améliorés pour la valorisation des bitumes, des huiles lourdes et des résidus de raffinerie. Une nouvelle technique sera mise au point pour obtenir des produits liquides additionnels par pyrolyse et par gazéification catalytiques des résidus qui restent après la valorisation primaire.

### Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 60(1,5) | 60(1,5) | 60(1,5) | 60(1,5) | 60(1,5) |
| R et D énergétiques | 400(5) | 400(5) | 400(5) | 400(5) | 400(5) |
| Total | 460(6,5) | 460(6,5) | 460(6,5) | 460(6,5) | 460(6,5) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |

### Principaux résultats

1. Rapports annuels présentés par un entrepreneur sur l'évaluation de l'hydropyrogénation des schistes bitumineux. Achèvement de l'évaluation de la production de liquides par hydropyrogénation des schistes bitumineux canadiens (1984).

2. Rapports annuels sur la conversion catalytique des asphaltènes. Achèvement de la première phase de la mise au point d'une technique améliorée de conversion catalytique des asphaltènes en liquides (1984). Une demande de brevet sera faite, si besoin est.

3. Un rapport sur l'avancement des travaux de construction d'un système expérimental pour la gazéification et la pyrolyse catalytiques (1983). A l'avenir les résultats des expériences devront faire l'objet d'un rapport une fois par année.

4. Achèvement de la première phase de la mise au point de méthodes de conversion du brai en liquides et en hydrogène (1986).

## TECHNOLOGIE DE L'APPROVISIONNEMENT DE PÉTROLE

*Mise au point de catalyseurs jetables pour les techniques de cotraitement et d'hydrocraquage des résidus*

### Objectifs

Mettre au point de nouveaux additifs ou catalyseurs jetables pour obtenir un produit liquide amélioré par suite de l'hydrocraquage des bitumes, des pétroles lourds et des résidus de raffinerie. Améliorer les additifs pour des charges d'alimentation particulières. Mettre au point et faire l'essai des additifs ou des catalyseurs jetables destinés au cotraitement du charbon avec des charges d'alimentation d'origine pétrolière.

### Description

Parmi la gamme des conditions réalisables de traitement, la qualité ou la quantité, ou les deux, du produit liquide résultant de l'hydrocraquage des sables bitumineux, des pétroles lourds ou des huiles résiduelles de raffinerie pourrait être améliorée si des additifs ou des catalyseurs plus efficaces étaient utilisés. Ces agents peuvent démontrer des effets multifonctionnels qui ont besoin d'être étudiés et compris par le biais d'une série d'essais expérimentaux complexes.

Des études effectuées à l'aide d'un réacteur pressurisé sont projetées dans le cadre de la mise au point de catalyseurs et d'additifs destinés à améliorer les liquides produits au cours des procédés de cotraitement des charbons canadiens et du bitume, des pétroles lourds et des produits résiduels. Les expériences tentées serviront en partie à évaluer la faisabilité technique du cotraitement.

### Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | - | - | - | - | - |
| R et D énergétiques | 260(3,5) | 260(3,5) | 260(3,5) | 260(3,5) | 260(3,5) |
| Total | 260(3,5) | 260(3,5) | 260(3,5) | 260(3,5) | 260(3,5) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | - | - | - | - | - |

### Principaux résultats

1. Rapports sur les progrès réalisés en matière de mise au point d'additifs pour l'hydrocraquage (1983-1985).

2. Rapports sur l'efficacité des catalyseurs dans la valorisation (1983-1985).

3. Montage d'un réacteur pressurisé à agitateur pour les études de cotraitement (1983)

4. Rapports sur l'essai des additifs pour le cotraitement (1986-1988).

## TECHNOLOGIE DE L'APPROVISIONNEMENT DE PÉTROLE

*Mise au point d'un procédé amélioré par caractérisation des bruts synthétiques et de leurs distillats*

### Objectifs

Promouvoir la mise au point d'une technique nouvelle et améliorée de valorisation par caractérisation des charges et des produits utilisés dans le traitement du bitume et des pétroles lourds et dans leur cotraitement avec les charbons canadiens. Isoler et caractériser les éléments désirables qui jouent les rôles de donneurs d'hydrogène, de composés transportant de l'hydrogène ou qui peuvent être utilisés comme additifs pour améliorer la qualité des produits. Caractériser les éléments indésirables qui causent des problèmes au cours de la valorisation ou de l'utilisation des combustibles synthétiques.

### Description

Des études de caractérisation sont nécessaires pour mieux connaître les diverses réactions chimiques qui se produisent au cours du traitement afin d'obtenir les meilleurs conditions possibles et d'évaluer la qualité des produits en fonction de leur utilisation. Les études de caractérisation des charges d'alimentation sont également utiles pour déterminer à quel point le traitement doit être poussé. On étudie ce qu'il advient des composants divers des charges d'alimentation et des produits obtenus à divers stades de traitement en rapport avec l'hydrocraquage et le cotraitement du bitume et des pétroles avec le charbon. Sont également effectuées des études sur la conversion des asphaltènes, sur les caractéristiques de cokéfaction des aromatiques polynucléaires et sur les réactions des donneurs d'hydrogène.

Il est nécessaire d'identifier les composés azotés et sulphurés et les aromatiques qui occasionnent des problèmes au cours de la valorisation et de l'utilisation des bruts synthétiques afin de pouvoir mettre au point des méthodes industrielles destinées à les isoler et à les convertir en produits voulus. Les enquêtes se poursuivent pour déterminer les meilleurs composants des combustibles synthétiques valorisés pour utilisation dans les moteurs diesel et les moteurs à réaction.

Toutes les études de caractérisation sont complétées par la mise au point de nouvelles méthodes analytiques au fur et à mesure que de nouveaux besoins se font sentir.

### Ressources

en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | - | - | - | - | - |
| R et D énergétiques | 420(4,5) | 595(5) | 540(5) | 540(5) | 540(5) |
| Total | 420(4,5) | 595(5) | 540(5) | 540(5) | 540(5) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 25 | 50 | 100 | 100 | 100 |

Principaux résultats

1. Rapports annuels sur la caractérisation chimique des charges d'alimentation et des produits d'hydrocraquage. Achèvement d'une évaluation exhaustive des produits et des charges d'hydrocraquage (1983).

2. Rapports annuels sur la caractérisation chimique de composants précis qui jouent un rôle important dans la valorisation et l'utilisation. Achèvement d'une étude destinée à déterminer les principaux éléments désirables et indésirables qui jouent un rôle important dans la production de carburants qui soient conformes aux normes pour les transports (1985).

3. Rapports annuels sur la caractérisation chimique des charges d'alimentation et des produits en se basant sur des études portant sur le cotraitement. Achèvement d'une étude exhaustive de caractérisation des charges d'alimentation et des produits pour le cotraitement du bitume et des huiles lourdes avec les charbons (1986).

4. Rapports annuels sur les méthodes analytiques nouvelles et améliorées.

## TECHNOLOGIE DE L'APPROVISIONNEMENT DE PÉTROLE

*Mise au point de nouveaux procédés industriels de séparation*

Objectifs

Élaborer des méthodes chimiques et physico-chimiques pour la séparation de certains composés indésirables qui entraînent des problèmes de fonctionnement au cours de la récupération des bitumes et des huiles lourdes, ainsi qu'au cours de la valorisation ultérieure et de l'utilisation de leurs combustibles synthétiques. Une évaluation préliminaire des possibilités d'appliquer ces méthodes à l'échelle industrielle est comprise.

Description

Des méthodes de séparation des éléments de désactivation des catalyseurs dans les combustibles synthétiques sont présentement en voie d'élaboration. Ces méthodes permettent d'utiliser davantage les catalyseurs pour la production de carburants de transports destinés aux moteurs diesel et à réaction. Compte tenu des résultats précédents, il semble que les composés azotés les plus indésirables pourraient être éliminés de façon économique. D'autres recherches sont également en cours pour étudier la possibilité d'isoler les composants sulfurés et les aromatiques en ayant recours à des méthodes tout à fait nouvelles comme l'osmose inverse.

La récupération sur place du bitume et des huiles lourdes produit de grandes quantités d'émulsions stables qui doivent être rompues pour obtenir plus de pétrole. L'eau provenant de ces émulsions doit être considérée acceptable pour fins de recyclage ou de libération dans l'environnement. Bien que l'utilisation de surfactants désémulsionnants soit prometteuse, les résultats obtenus jusqu'à présent indiquent qu'on trouve encore beaucoup d'eau dans la couche de pétrole ou encore de pétrole dans la couche d'eau. Etant donné que ces surfactants pourraient être coûteux et produire des effets nocifs sur l'environnement, d'autres méthodes sont envisagées. Par exemple, l'usage d'absorbants bon marché a, dans la plupart des cas, produit de l'eau exempte d'huile. La régénération de l'absorbant fait également l'objet d'une étude.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | - | - | - | - | - |
| R et D énergétiques | 620(4,5)* | 930(5) | 1510(7) | 1390(7) | 1390(7) |
| Total | 620(4,5) | 930(5) | 1510(7) | 1390(7) | 1390(7) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 70 | 120 | 700 | 600 | 600 |

* comprend une nouvelle proposition de R et D énergétiques sur les sorbants, 200(2), qui n'a pas encore été approuvée

Principaux résultats

1. Rapports annuels provisoires sur la séparation des composés qui occasionnent des problèmes au cours de la valorisation et de l'utilisation des combustibles synthétiques.

2. Achèvement d'une étude exhaustive sur la ségrégation industrielle des composés indésirables. Plus précisément, avoir mis au point un procédé pour l'élimination des composés azotés qui provoquent la désactivation des catalyseurs (1985).

3. Rapports annuels sur l'évaluation de la faisabilité des nouvelles méthodes destinées à rompre les émulsions d'eau et de pétrole lourd ou les émulsions de bitume au moyen de produits absorbants bon marché.

4. Démonstration de la fiabilité à long terme des absorbants pour la rupture des émulsions (1985).

## TECHNOLOGIE DE L'APPROVISIONNEMENT DE PÉTROLE

*Raffinage catalytique des distillats provenant des bruts synthétiques pour répondre aux normes des carburants de transports*

### Objectifs

Déterminer les procédés catalytiques appropriés pour augmenter la quantité et améliorer la qualité des carburants de transports produits à partir des bruts synthétiques et des charges d'alimentation de raffinerie non classiques.

### Description

Les travaux de recherche effectués à contrat et sur place visent à améliorer la qualité des naphtes et des distillats moyens pour répondre aux normes applicables à l'essence, au diesel et au carburéacteur. Les travaux initiaux porteront sur la conversion des aromatiques et la décyclisation des naphthènes par hydrocraquage et hydrotraitement catalytiques. Ce genre de procédé sera requis pour les distillats moyens provenant des bitumes extraits des sables bitumineux, des pétroles lourds et des huiles résiduelles de raffinerie. Les produits du craquage catalytique pour combustibles diesel pourraient avoir besoin d'un traitement semblable. Lorsque les bruts synthétiques proviennent du charbon, il peut y avoir d'autres problèmes puisque l'élimination des hétéro-atomes est plus difficile lorsqu'il s'agit de raffiner les liquides dérivés du charbon. Aussi, les composés oxygénés contenus dans les bruts synthétiques peuvent provoquer une désactivation rapide des catalyseurs et par le fait même accroître considérablement les coûts de traitement.

### Ressources

en millers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 120(3) | 120(3) | 120(3) | 120(3) | 120(3) |
| R et D énergétiques | 1290(4) | 2180(4) | 2360(4) | 2730(4) | 2730(4) |
| Total | 1410(7) | 2300(7) | 2480(7) | 2850(7) | 2850(7) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 520 | 1065 | 1725 | 2085 | 2085 |

### Principaux résultats

1. Rapport sur l'hydrotraitement catalytique des distillats de Suncor et de Syncrude (1983).

2. Rapport sur la conversion des aromatiques et sur la décyclisation des naphtènes (1984), complété par des rapports annuels sur les travaux de recherche effectués à contrat.

3. Rapport sur la valorisation des liquides dérivés du charbon (1985).

4. Rapports sur les options possibles pour obtenir un indice de cétane plus élevé pour les carburants diesel provenant de charges d'alimentation non classiques (rapports annuels jusqu'en 1987 sur les travaux effectués à contrat).

5. Rapports sur les options possibles pour le raffinage des liquides dérivés du charbon pour qu'ils répondent aux normes relatives aux carburants (rapports annuels jusqu'en 1988 sur les recherches effectuées à contrat).

6. Les travaux expérimentaux visant à valoriser les distillats provenant de l'usine pilote d'hydrocraquage de CANMET aideront Petro-Canada dans ses efforts de commercialisation.

## TECHNOLOGIE DE L'APPROVISONNEMENT DE PÉTROLE

*Transformation du gaz naturel en combustibles liquides*

Objectifs

Établir d'ici 1987 des connaissances internes qui permettent de promouvoir des techniques nouvelles pour la production de combustibles liquides à base d'hydrocarbures à partir du gaz naturel et de charges d'alimentation connexes comme les mélanges de CO et de $H_2$.

Description

Le fait qu'il y ait un surplus considérable de méthane rend attrayante, du point de vue économique, toute nouvelle technique qui permet de convertir ce gaz en liquides sans que l'étape de pyrogénation ne soit nécessaire. Il faudra d'abord déterminer la faisabilité thermodynamique de la conversion du méthane en liquides en une seule étape, après quoi la construction d'un système réacteur approprié sera requise pour promouvoir cette nouvelle technique.

La demande accrue de carburants diesel renouvelle l'intérêt dans le procédé de synthèse Fischer-Tropsch. Les travaux de recherche en cours visent à concevoir et à construire un système à haute pression entièrement automatique pour étudier les catalyseurs. Des études informatisées permettront d'établir les conditions optimales de réaction des catalyseurs pour obtenir des combustibles synthétiques dans la gamme des diesels.

Un nouveau projet de recherche a été lancé en vue de mettre au point des catalyseurs semi-conducteurs pour la production de combustibles synthétiques à partir de $CO_2$, de CO et d'autres composés organiques.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 40(1) | 40(1) | 40(1) | 40(1) | 40(1) |
| R et D énergétiques | 600(3)* | 850(4) | 800(4) | 800(4) | 800(4) |
| Total | 640(4) | 890(5) | 840(5) | 840(5) | 840(5) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 130 | 250 | 250 | 250 | 250 |

* comprend une nouvelle proposition de R et D énergétiques relative aux catalyseurs, 200(0), mais elle n'est pas encore approuvée

Principaux résultats

1. Rapports annuels sur l'avancement des travaux. Rapport sur la méthode utilisée pour le procédé Fischer-Tropsch et pour la conversion du méthane en une seule étape (1984).

2. Construction d'un système à haute pression pour étudier les catalyseurs (1984).

3. Rapports sur la mise au point de catalyseurs semi-conducteurs (1984-1986).

4. Contrats (rapports annuels)
   (a) Activité catalytique d'une grappe bimétallique dans le procédé de synthèse Fischer-Tropsch (Université de Dalhousie).

   (b) Construction et mise en exploitation d'un laboratoire d'essais des catalyseurs Fischer-Tropsch (Queen's University).

   (c) Nouveau catalyseur pour la conversion des alcools simples en essence de synthèse (Centre de recherche industriel du Québec).

# TECHNOLOGIE DE L'APPROVISIONNEMENT DE PÉTROLE

*Matériaux destinés au traitement des hydrocarbures*

## Objectifs

Créer une base de données sur le comportement des matériaux afin de faciliter la sélection des matériaux pour le traitement des hydrocarbures. Plus précisément:

d'ici à 1984 mettre au point et évaluer les techniques de fabrication et d'inspection des récipients sous pression;

d'ici à 1985 caractériser les matériaux destinés aux opérations de récupération du pétrole lourd;

d'ici à 1986 caractériser et évaluer les propriétés des matériaux utilisés pour la fabrication de récipients sous pression et simuler leur rendement en service;

d'ici à 1986 mettre au point des techniques avancées de soudage pour la fabrication de récipients sous pression de section lourde servant à la conversion de l'énergie; et

d'ici à 1988 analyser les processus de détérioration des matériaux utilisés pour l'exploitation des sables asphaltiques et pour le transport par pipeline.

## Description

Les besoins futurs de l'industrie pétrochimique, en termes d'usine de traitement pour le traitement des sables asphaltiques et du pétrole lourd, pour la gazéification du charbon, etc., laissent entrevoir une demande de récipients de taille et de capacité de service de plus en plus grandes. Pour assurer que des fabricants canadiens puissent satisfaire à la demande, la technologie à cet égard doit être perfectionnée pour leur permettre de faire concurrence à l'industrie étrangère qui, dans bien des cas, possède déjà la capacité technique requise.

La fabrication de gros récipients sous pression en acier, à parois épaisses, aux fins des systèmes de conversion de l'énergie comme la valorisation du bitume et des huiles lourdes, la liquéfaction et la gazéification du charbon, et le cotraitement du charbon avec le bitume, requiert la mise au point de méthodes et de techniques de soudage pour la fabrication tant sur place qu'en usine de ces récipients. Les procédés de soudage doivent permettre de souder des récipients sous pression en acier d'une épaisseur allant de 175 à 400 mm et d'obtenir des soudures de qualité telle qu'elles répondent aux normes relatives aux propriétés mécaniques et aux essais non destructifs qui sont stipulées dans les codes applicables aux récipients sous pression.

L'optimisation du rendement en service va de pair avec à la technologie de fabrication de gros récipients. À cet égard, l'industrie pétrochimique doit être rassurée que l'intégrité des récipients sera suffisante. Ainsi, la

structure métallurgique et les caractéristiques mécaniques des matériaux utilisés pour la fabrication de récipients doivent être compatibles avec les conditions réelles de service.

On étudie actuellement l'usure des pipe-lines transportant les résidus des sables asphaltiques. On étudie aussi les matériaux qui pourraient être utilisés dans l'exploitation des sables asphaltiques. La récupération sur place des pétroles lourds expose les matériaux à des températures élevées et à des milieux corrosifs et érosifs. Des expériences réalisées dans des conditions simulées de fonctionnement visent à étudier les problèmes auxquels donnent lieu les matériaux.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 240(6) | 240(6) | 240(6) | 240(6) | 240(6) |
| R et D énergétiques | 610(4)* | 610(2) | 230(2) | 230(2) | 230(2) |
| Total | 880(10) | 880(8) | 470(8) | 470(8) | 470(8) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 351 | 415 | 75 | 75 | 75 |

* comprend une nouvelle proposition de R et D énergétiques pour une année-personne, mais elle n'a pas encore été approuvée

Principaux résultats

1. Caractérisation des matériaux pour la récupération du pétrole lourd (1984).

2. Préparation et évaluation des soudures à faible ouverture (1984).

3. Mise au point et évaluation de méthodes d'inspection non destructives pour les récipients sous pression (1984).

4. Évaluation de la fragilité de revenu et de la résilience d'entailles des soudures de tronçons lourds (1984).

5. Production et évaluation des soudures expérimentales dans les tôles d'acier de section lourde - CONTRAT (1985).

6. Évaluation de la fragilisation à l'hydrogène des assemblages soudés des récipients sous pression (1985).

7. Caractérisation des matériaux utilisés dans l'exploitation des sables asphaltiques (1988).

## TECHNOLOGIE DE L'APPROVISIONNEMENT DE PÉTROLE

*Matériaux destinés aux oléoducs et aux gazoducs*

Objectifs

Créer une base de données sur les propriétés de l'acier et sur la fabrication, la détérioration, l'inspection et la réparation des pipe-lines. Plus précisément:

d'ici à 1985 déterminer les effets des dommages mécaniques subis au début et au cours de la fissuration et élaborer un fondement rationnel pour l'établissement de normes d'inspection des oléoducs et des gazoducs;

d'ici à 1986 créer des bases de données sur les caractéristiques de la fissuration due à la corrosion sous tension et de la détérioration par l'hydrogène des aciers fabriqués au Canada pour les tubes de canalisations;

d'ici à 1987 mettre au point les techniques voulues pour produire des raccords de pipe-line de qualité 483 (X-70);

d'ici à 1987 mettre au point des techniques avancées de soudage pour les tubes de canalisations de qualité 483 (X-70) et plus;

d'ici à 1987 mettre au point des techniques d'essai non destructif permettant de déceler la détérioration des tubes de canalisations et d'exercer un contrôle sur les contraintes; et

d'ici à 1988 rationaliser les effets de la composition et du traitement sur les propriétés (y compris la soudabilité) des aciers de qualité 483 (X-70), 552 (X-80), et peut-être même de 621 (X-90) pour les tubes de canalisations.

Description

Ce projet est divisé en trois grandes parties:

1. Mise au point et évaluation d'aciers à haute résistance pour la construction de pipe-lines.

2. Détérioration et inspection des pipe-lines.

3. Fabrication des pipe-lines - mise au point de raccords à haute résistance et de techniques avancées de soudage.

Les installations exceptionnelles des L.R.M.P. servant à la fusion de l'acier et au laminage des tôles à l'échelle expérimentale ainsi qu'à l'analyse des microstructures sont également utilisées pour promouvoir la compréhension de l'interdépendance entre la composition, le traitement et les propriétés mécaniques de l'acier. Il est prévu que ces travaux permettront aux fabricants canadiens d'acier d'élargir la gamme des structures chimiques des aciers, pour obtenir des aciers de qualité 483 (X-70), 552 (X-80), et peut-être même de 621 (X-90) pour la fabrication de tubes de canalisations. Il est également prévu

que ces recherches conduiront à la fabrication d'acier de qualité 483 (X-70) ayant une plus grande résistance.

Les défectuosités des pipe-lines peuvent être dues à plusieurs causes, dont la fissuration due à la corrosion sous tension, la détérioration par l'hydrogène, les dommages mécaniques, les défauts de fabrication. On étudie à l'heure actuelle les niveaux acceptables de défectuosités. Des techniques d'essai non destructif sont actuellement étudiées pour améliorer la détection et le contrôle des défectuosités. Une nouvelle méthode magnétique d'inspection est en voie d'élaboration pour déceler les contraintes exercées sur un pipe-line. Le transfert de la technologie est facilité grâce à un programme de recherche et de développement à frais partagés avec l'industrie canadienne portant sur la fissuration en gradins.

Bien que beaucoup d'efforts aient été déployés pour produire des pipe-lines de grand diamètre à résilience et à résistance élevées, la mise au point de raccords de pipe-line ayant les mêmes propriétés n'a pas suivi le même rythme. En conséquence, il existe un besoin pressant dans ce domaine de mettre au point une méthode permettant d'obtenir des raccords de pipe-line de qualité 483 (X-70). Des techniques de soudage présentant un taux de chauffage pendant la soudure plus faible que les techniques actuelles sont en voie d'élaboration dans le but d'améliorer la résilience des soudures dans les zones influencées par la chaleur.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 570(10+1)* | 570(10+1) | 570(10+1) | 570(10+1) | 570(10+1) |
| R et D énergétiques | 100(0) | 100(0) | 100(0) | 100(0) | 100(0) |
| Total | 670(10+1) | 670(10+1) | 670(10+1) | 670(10+1) | 670(10+1) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

* une année-personne non subventionnée

Principaux résultats

1. Fondement rationnel pour les normes d'inspection des oléoducs et des gazoducs (1985).

2. Bases de données sur les caractéristiques de fissuration due à la corrosion sous tension et sur les dommages causés par l'hydrogène dans les aciers pour tubes de canalisations fabriqués au Canada (1986).

3. Mise au point et évaluation des aciers, des techniques de soudage et des fils électrodes fusibles pour les raccords de qualité 448 (X-65) et 483 (X-70) (1987).

4. Techniques avancées de soudage des aciers pour tubes de canalisations de qualité 483 (X-70) et plus (1987).

5. Techniques d'essais non destructifs aux fins de détection de la détérioration et des défectuosités des tubes de canalisations et du contrôle des contraintes (1988).

6. Base de données sur l'interdépendance entre la composition et le traitement des aciers de qualité 483 (X-70) et 552 (X-80) pour la fabrication de pipelines (1988).

# TECHNOLOGIE DE L'APPROVISIONNEMENT DE PÉTROLE

*Matériaux destinés aux installations au large des côtes*

## Objectifs

Fournir de l'aide, sur une base permanente, à l'industrie canadienne et aux organismes de réglementation du gouvernement en matière de recherche sur les matériaux appropriés pour la construction des installations, des récipients et des pipe-lines requis pour mettre en valeur les ressources d'hydrocarbures dans l'Arctique et au large des côtes.
Plus précisément:

d'ici à 1987 mettre au point des produits concurrentiels en tôle d'acier, destinés au marché intérieur futur, pour les installations au large des côtes, les pipe-lines et les vaisseaux utilisés dans l'Arctique par le biais de projets de R et D proposés par l'industrie canadienne qui seraient financés conjointement par É.M.R. et l'industrie;

d'ici à 1987 compléter les projets de recherches internes et effectuées à contrat sur les aciers appropriés pour les installations au large des côtes en vue d'étudier la fatigue due à la corrosion, la rupture à faible température et la mise au point d'aciers améliorés; et

d'ici à 1987 compléter une base de données sur la composition, le traitement et les caractéristiques (y compris la soudabilité et la rupture à de faibles températures) des aciers qui pourraient être fabriqués dans des aciéries canadiennes.

## Description

Pour assurer la mise en valeur en toute sécurité des ressources pétrolières et gazières au large de la côte Est et dans l'Arctique en nuisant le moins possible à l'environnement et en en tirant le plus d'avantages économiques possibles pour le Canada, l'industrie et le gouvernement canadien doivent perfectionner les technologies des matériaux en mettant au point des aciers et des techniques de fabrication améliorés ainsi que des systèmes perfectionnés de contrôle de l'intégrité structurale. En conséquence, le programme de recherche et de développement en cours porte sur les aciers et le béton pouvant être utilisés pour la construction d'installations au large des côtes et sur les techniques d'inspection.

Un projet intitulé "Béton et acier pour les installations au large des côtes", comprend des travaux effectués à contrat et au sein même d'É.M.R., sur les matériaux et les techniques de fabrication de ces matériaux. Les travaux portent entre autres sur la fatigue due à la corrosion, la rupture des aciers à de basses températures et la mise au point d'aciers améliorés.

On prévoit que les recherches sur le béton débuteront en 1983-1984, et comprendront une évaluation du béton pouvant être utilisée pour les installations au large des côtes (fatigue, durabilité à long terme, méthodes d'essai accélérées, corrosion des armatures d'acier dans la zone d'éclaboussement, et ductilité du béton à très haute résistance) et une évaluation des techniques

de réparation du béton (par injection de coulis) pour assurer un bon rendement sous l'eau pendant de nombreuses années.

Un deuxième projet intitulé "Contrôle de l'intégrité structurale des installations au large des côtes" vise à mettre au point et à évaluer en laboratoire des techniques pour déceler, mesurer et contrôler les défectuosités et leur croissance dans les installations au large des côtes dans le but de mettre au point des plans de contrôle quantitatifs des fractures pour éliminer les défectuosités catastrophiques.

Un troisième projet intitulé "R et D industriels à frais partagés", concerne un programme dont les frais sont partagés à parts égales en ce qui concerne les matériaux pouvant être utilisés pour la construction d'installations au large de la côte Est du Canada et dans l'Arctique. Ce programme sera mis sur pied suivant les procédures d'octroi des contrats du gouvernement fédéral afin de solliciter des propositions de l'industrie. Ce programme à frais partagés comprend la mise au point de l'acier, l'évaluation dans des conditions canadiennes des techiques mises au point à l'étranger et des travaux de recherche de grande envergure en ingénierie liés à la production d'acier et à la fabrication de composants pour les installations au large des côtes.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | - | - | - | - | - |
| R et D énergétiques | 1917(10)* | 2249(10) | 2293(10) | 2313(10) | 2313(10) |
| Total | 1917(10) | 2249(10) | 2293(10) | 2313(10) | 2313(10) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 1035 | 1558 | 1578 | 1593 | 1593 |

* comprend une nouvelle proposition de R et D énergétiques 307(1), qui n'a pas encore été approuvée

Principaux résultats

1. Fatigue due à la corrosion dans de l'eau de mer artificielle des joints en T soudés - CONTRAT (1983).

2. Fatigue due à la corrosion des nodules "monopod" dans l'eau de mer -CONTRAT (1985).

3. Corrélation entre les nodules et les essais de fatigue dues à la corrosion en laboratoire et à grande échelle (1986).

4. Plans de contrôle quantitatif des fractures (1987).

5. Base de données sur l'interdépendance entre la composition, et le traitement (y compris la soudabilité et la rupture à de faibles températures) des aciers qui peuvent être produits dans des aciéries canadiennes (1987).

# TECHNOLOGIE DES CHARBONS

## *Evaluation des réserves de charbon*

### Objectifs

Établir et maintenir une méthode d'évaluation des réserves, des ressources et de la production de charbon au Canada. Plus précisément: continuer à publier, tous les deux ans, une évaluation des réserves de charbon et de la capacité de production de charbon au Canada; maintenir des installations d'analyse des charbons des Maritimes, conformément à une entente fédérale-provinciale à cet égard;

d'ici à 1984 mettre au point une méthode d'évaluation par ordinateur des réserves de charbon;

d'ici à 1985 établir une fiche de données qualitatives sur les charbons canadiens en place (en collaboration avec la CGC); et

d'ici à 1986 mettre au point des techniques géophysiques pour déterminer la qualité du charbon à l'aide de trous de sonde (en collaboration avec la CGC).

### Description

La production de charbon devrait augmenter sensiblement au Canada au cours des deux prochaines décennies, d'abord pour répondre à la demande intérieure aux fins de production d'électricité, puis pour répondre à la demande d'exportation de charbons thermiques et métallurgiques. Plus tard, sans doute après l'an 2000, on pourrait avoir besoin de charbon pour alimenter les usines de transformation du charbon en combustibles liquides et gazeux.

Pour assurer que l'expansion de l'industrie canadienne du charbon se fasse de façon ordonnée, il est essentiel de connaître les réserves nationales. La création d'une base nationale de données sur les ressources de charbon fournirait des renseignements sur le volume de charbon récupérable par région, les coûts d'exploitation selon les techniques employées, la qualité des réserves, les contraintes d'exploitation et les effets environnementaux. Un système d'évaluation par ordinateur sera établi pour faire la collecte, le traitement et le calcul des données fournies par les exploitants, les producteurs et les autorités provinciales afin de donner une estimation des réserves.

L'établissement d'un calendrier approprié pour la mise en valeur d'une mine ne peut être entreprise que lorsque la qualité du charbon est déterminée et enregistrée dans une base nationale de données, soit par analyse classique d'échantillons, soit par d'autres techniques telles que la diagraphie par trou de sonde. Pour ce qui est des analyses de la qualité, la priorité sera accordée au charbon des collines et des plaines destiné essentiellement à l'usage intérieur.

Dans le cadre d'une entente entre le gouvernement fédéral et la Nouvelle-Ecosse, un fichier de cartes sur les réserves de charbon sera compilé, et les charbons de cette province seront analysés. De plus, des échantillonnages et des analyses seront effectuées pour servir de fondement à un répertoire analytique des charbons commerciaux au Canada.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 210(4+3*) | 210(4+3) | 210(4+3) | 210(4+3) | 210(4+3) |
| R et D énergétiques | - | - | - | - | - |
| Total | 210(4+3) | 210(4+3) | 210(4+3) | 210(4+3) | 210(4+3) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessous) | - | - | - | - | - |

* trois années-personnes non subventionnées

Principaux résultats

1. Évaluation tous les deux ans des réserves de charbon au Canada et de la capacité de production.

2. Méthode d'évaluation par ordinateur des réserves (1984).

3. Création d'une base de données sur la qualité du charbon en place (1985).

4. Mise au point d'une méthode d'évaluation de la qualité du charbon par diagraphie géophysique (1986).

5. Rapport sur les analyses et les résultats des charbons de la Nouvelle-Ecosse.

6. Compilation d'un fichier de cartes sur les réserves de charbon.

7. Compilation d'un répertoire analytique des charbons commerciaux au Canada.

# TECHNOLOGIE DES CHARBONS

*Extraction*

Objectifs

Établir les techniques d'extraction convenant le mieux aux conditions qui dominent au Canada et en favoriser l'adoption, plus précisément:

poursuivre les études de l'état de la technique en mettant l'accent sur les difficultés d'exploitation minière afin de relever les possibilités d'améliorer la technologie, et élaborer des programmes de R et D pour trouver des solutions aux problèmes, par exemple à l'entretien de l'équipement, au transport du personnel et du matériel et à la conception informatisée des mines;

continuer au moyen de projets de démonstration subventionnés, d'établir et d'évaluer les nouvelles techniques d'extraction qui conviendraient aux diverses régions productrices de charbon du Canada et en promouvoir l'adoption; et

d'ici à 1988 montrer qu'il est possible d'appliquer les méthodes d'abattage par longues tranches aux veines de charbon fortement et modérément inclinées, dans les mines souterraines des régions montagneuses de l'ouest canadien.

Description

Le Canada exploite actuellement le charbon surtout dans des mines à ciel ouvert, qui ont connu une expansion considérable durant la dernière décennie, sous l'effet en grande partie d'accroissements de la productivité de l'équipement et de progrès technologiques dans l'extraction en surface. On s'attend toutefois à ce qu'à long terme, le Canada doive s'orienter de plus en plus vers l'exploitation de mines souterraines. Pour améliorer la production de ces mines afin de répondre à la demande prévue sur le marché à long terme, il faudra rehausser la productivité de l'exploitation souterraine, de même que sa sécurité, aux mêmes niveaux que ceux que l'on connaît depuis quelques années dans les mines à ciel ouvert. Il faudra donc continuer d'améliorer les méthodes d'extraction et l'équipement actuellement utilisés, et élaborer et mettre en place de nouvelles techniques d'extraction à rendement supérieur.

Les efforts actuellement déployés pour améliorer les méthodes d'extraction au Canada cherchent directement à favoriser une mise en valeur soutenue de l'abattage hydraulique des veines de charbon abruptes et épaisses; à mettre en place, au moyen de projets de démonstration, la nouvelle technologie qui nous vient de l'Europe pour renforcer le tablier des routes et assurer une meilleure aération dans les mines sous-marines d'abattage par longues tranches, en Nouvelle-Écosse; et à mettre au point une technologie faisant appel à l'ordinateur pour concevoir les mines à ciel ouvert et en vérifier l'exploitation.

Des études sont également en cours afin d'évaluer d'autres méthodes et techniques d'extraction qui amélioreraient la productivité des mines souterraines dont les veines de charbon ont une inclinaison soit nulle soit modérément abrupte, dans les plaines et les montagnes de l'Ouest. Grâce à ces travaux, on cherche à faire une étude technique et détaillée des possibilités d'application de méthodes contemporaines d'abattage mécanisé par longues tranches aux veines de charbon qui se trouvent en région montagneuse. Il faudra vraisemblablement en faire l'essai sur place pour en démontrer l'utilité en terrain difficile, comme celui des régions montagneuses.

CANMET étudie aussi la possibilité d'appliquer la technologie d'extraction du charbon, particulièrement celle qui a cours dans les mines à ciel ouvert, aux vastes gisements de sables pétrolifères du nord de l'Alberta. En effet, il faut prévoir qu'à long terme, l'extraction souterraine des sables pétrolifères s'imposera, et c'est pourquoi CANMET a entamé des études visant à déterminer les besoins technologiques probables d'un tel mode de mise en valeur.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 375(5) | 455(6) | 455(6) | 455(6) | 455(6) |
| R et D énergétiques | 500(1) | 1500(1) | 2230(1) | 1000(1) | 1000(1) |
| Total | 875(6) | 1955(7) | 2685(7) | 1455(7) | 1455(7) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 378 | 1374 | 2104 | 868 | 868 |

Principaux résultats

1. Rapport sur la faisabilité technique de l'abattage par longues tranches dans les veines de charbon à inclinaison modérément abrupte, en région montagneuse (1983).

2. Rapport sur la faisabilité économique et technique de l'exploitation modulaire appliquée aux projets d'extraction (en surface) des sables pétrolifères (1983).

3. Étude de l'état de la technique relativement aux pratiques d'échelonnement et de planification de l'entretien des mines au Canada (1984).

4. Projet de démonstration de l'abattage par longues tranches dans une veine de charbon située en région montagneuse dans l'ouest du Canada (1988).

# TECHNOLOGIE DES CHARBONS

*Mécanique des couches environnantes*

Objectifs

Élaborer des techniques de maîtrise du comportement des couches environnantes afin d'améliorer la sûreté des mines souterraines de charbon, notamment:

continuer de mettre au point et d'utiliser des instruments d'étude de la mécanique des couches, dans le cadre de projets menés en commun avec des exploitants, afin d'établir et d'évaluer certains problèmes relevés dans les couches environnantes, dans les mines de charbon;

d'ici à 1985 préparer un manuel sur l'affaissement du sol et les problèmes connexes de maîtrise du comportement des couches environnantes, dans la mesure où ils influent sur l'abattage hydraulique du charbon dans des veines épaisses et abruptes; et, par la suite, étendre ces travaux à d'autres grandes méthodes d'extraction souterraine du charbon, particulièrement à l'abattage par longues tranches;

d'ici à 1985 comparer la réaction des couches rocheuses et l'interaction des installations de soutien et de la roche, lors de la construction rapide de voies souterraines en roche sédimentaire dans les mines de charbon, au moyen de forages et de dynamitages classiques et de creusement de tunnels à la machine.

Description

Comment faire s'affaisser les couches de terrain supérieures de manière prévisible, dans les galeries exploitées, sans mettre en danger la sécurité des travailleurs des galeries adjacentes, constitue le fondement des méthodes à productivité élevée les plus contemporaines d'extraction souterraine du charbon. La poursuite et l'élargissement des travaux d'extraction souterraine du charbon au Canada reposent sur une meilleure connaissance de la mécanique des couches environnantes et sur l'intégration de ces connaissances dans la conception des mines et dans le contrôle des opérations. Les travaux de recherche portant sur la mécanique des couches environnantes comprennent des problèmes bien définis de mécanique du sol, tels que la prévention de chute de roches, des aspects de l'exploitation minière d'ordre plus général comme les dimensions des piliers et le tablier des voies souterraines, et des éléments à caractère plus régional de l'extraction souterraine comme l'affaissement du sol qui recouvre la mine. Dans tous ces domaines, en plus d'avoir trait aux éléments opérationnels de mines en exploitation, les travaux sont orientés vers l'application des techniques contemporaines d'analyse afin de pouvoir mettre au point de meilleurs modèles de prédiction qui permettront de rehausser la conception des nouvelles mines et les méthodes d'extraction. On continue de mettre l'accent sur le lien entre la surveillance du comportement des couches environnantes dans les mines dû à des contraintes exercées par l'extraction et les réactions prévues, fondées sur la mise à l'épreuve des matériaux en laboratoire et sur des modèles de mécanique des roches.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 845(7) | 665(7) | 665(7) | 665(7) | 665(7) |
| R et D énergétiques | - | - | - | - | - |
| Total | 845(7) | 665(7) | 665(7) | 665(7) | 665(7) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |

Principaux résultats

1. Mise au point et utilisation d'instruments d'étude de la mécanique des couches environnantes dans le cadre de projets de R et D menés en commun avec les sociétés dans les mines souterraines de charbon, qui permettent d'évaluer certains problèmes de maîtrise du comportement de ces couches.

2. Rapport sur l'affaissement du sol et sur la R et D connexes traitant de la maîtrise du comportement des couches souterraines dans les mines en exploitation (1985).

3. Mise au point d'un manuel du comportement des couches du sol pour l'abattage hydraulique de veines de charbon épaisses (1985) et, par la suite, élargissement de cette technologie de façon à l'appliquer à d'autres méthodes d'extraction.

4. Évaluation de la façon dont les roches réagissent à la construction rapide de voies de circulation dans les mines de charbon (1985).

5. Mise au point de modèles d'analyse de la mécanique des roches ayant recours à l'ordinateur (1988).

# TECHNOLOGIE DES CHARBONS

*Atmosphères dans les mines de charbon*

## Objectifs

Mettre au point une technologie qui améliore la qualité de l'air dans les mines souterraines afin de réduire les risques de santé et de sécurité auxquels sont exposés les travailleurs, et en encourager l'adoption, notamment:

continuer de regrouper les compétences théoriques et pratiques de l'aération afin d'améliorer les méthodes de mesure et les systèmes de ventilation dans les mines canadiennes;

d'ici à 1985 montrer les bienfaits de l'équipement de réduction des émanations toxiques des moteurs diesel au moyen d'essais dans les mines, à l'aide d'équipement en service, en collaboration avec le Bureau of Mines des États-Unis et le ministère du Travail de l'Ontario;

d'ici à 1985 catégoriser les risques que présentent les poussières de charbon canadien;

d'ici à 1986 élaborer et évaluer des sondes et des systèmes qui permettent d'établir des paramètres de ventilation et des indices de contamination pour utilisation lors de la surveillance continue de l'air ambiant dans les mines exploitées;

d'ici à 1987 achever l'énoncé d'une formule mathématique permettant d'établir un indice de la qualité de l'air (I.Q.A.) qui détermine les niveaux de contamination de l'air dans les mines et intègre les essais mutagéniques et les analyses des concentrations d'ions de sodium, afin de pouvoir prescrire des coefficients de ventilation de certaines machines diesel;

d'ici à 1987 mettre au point et démontrer des systèmes de détection et de prévention des explosions dues à des accumulations de méthane et de poussières de charbon dans les mines souterraines; et

d'ici à 1988 évaluer les niveaux de contamination de lieux de travail nocifs dans les mines souterraines en en surveillant continuellement les atmosphères.

## Description

La recherche menée par CANMET sur les atmosphères dans les mines suit deux grandes orientations. Tout d'abord, il s'agit de repérer et de quantifier les contaminants et les niveaux de risque qui leur sont associés; ensuite, de mettre au point des stratégies visant à réduire le niveau de ces contaminants et des risques en deçà de seuils de tolérance établis par des organismes de réglementation. Cette recherche a trait tant à la santé qu'à la sécurité des travailleurs exposés à ces contaminants. L'élément santé porte surtout sur les dangers que présentent pour les travailleurs les gaz d'échappement toxiques des moteurs diesel utilisés dans les mines souterraines, tandis que la recherche

sur la sécurité est centrée sur les dangers que présente l'accumulation de méthane et de poussières de charbon et sur les risques respectifs et combinés d'explosion. La recherche sur la poussière et les autres contaminants présentant un danger pour la santé dans les atmosphères des mines s'effectue dans le cadre du Programme de recherche sur les minéraux de CANMET.

La recherche actuellement menée sur les dangers de l'équipement diesel pour la santé en est à l'étape de démonstration sur place des dispositifs de réduction de la toxicité des émissions. Les démonstrations dans les mines se font sous forme d'essais d'équipement en service, qui est muni des dispositifs et exploité pendant des périodes prolongées dans les conditions courantes. Ces travaux sont actuellement exécutés en collaboration avec le Bureau of Mines des États-Unis et le ministère du Travail de l'Ontario. Les autres travaux relevant de ce projet sont exécutés dans le cadre du Programme de recherche sur les minéraux de CANMET.

Les travaux supplémentaires de recherche sur les risques de santé posés par les mutagènes et les concentrations d'ions de sodium dans les mines souterraines se poursuivent. Les résultats seront incorporés à l'indice de qualité de l'air (I.Q.A.) afin d'en faire un critère pour les niveaux de tous les contaminants dans l'air des mines.

Certains éléments de la recherche sur la sécurité de la technologie des atmosphères dans les mines portent actuellement sur la quantification du niveau des risques d'explosion dus à l'accumulation de méthane et(ou) de poussières de charbon lors de l'exploitation souterraine des divers charbons canadiens; l'établissement de rapports d'échelle entre les données obtenues en laboratoire et celles qui sont enregistrées en situation, dans les mines; et la mise au point d'installations de prévention de ce genre d'explosion.

Une priorité globale des deux éléments, soit de la santé et de la sécurité, des travaux portant sur l'atmosphère dans les mines consiste à mettre au point un dispositif qui permettrait de surveiller constamment l'air dans les mines afin de détecter et de quantifier les niveaux de contaminants. Il existe actuellement un système fondamental d'échantillonnage. Au cours des quelques prochaines années, des sondes précises et fiables et des systèmes analytiques qui permettront d'évaluer automatiquement les concentrations de contaminants dans les mines de charbon seront mis au point. Par la suite, il sera possible de faire une étude continuelle de l'atmosphère dans les mines, afin de déterminer la fiabilité de l'indice de qualité de l'air dans divers environnements souterrains. Certains autres dispositifs permettant de mesurer les atmosphères dans les mines d'abattage de roche dure sont en élaboration dans le cadre du Programme de recherche sur les minéraux de CANMET.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 680(6) | 800(9) | 800(9) | 800(9) | 800(9) |
| R et D énergétiques | 855(4) | 877(4) | 707(4) | 687(4) | 687(4) |
| Total | 1535(10) | 1677(13) | 1507(13) | 1487(13) | 1487(13) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 640 | 598 | 477 | 468 | 468 |

Principaux résultats

1. Démonstration, au moyen d'essais dans les mines, de l'efficacité des dispositifs réduisant la toxicité des gaz d'échappement des moteurs diesel (1985).

2. Rapport sur la classification des risques d'explosion de divers charbons canadiens (1985).

3. Diffusion d'un rapport complet sur l'indice de qualité de l'air (I.Q.A.) pour les atmosphères dans les mines souterraines (1987).

4. Mise au point d'un système de détection et de prévention des explosions dues à l'accumulation de méthane ou de poussières de charbon dans les mines souterraines (1987).

5. Élaboration de détecteurs de contaminants atmosphériques pour analyser les accumulations de méthane et de poussières et les gaz d'échappement de moteurs diesel (1988).

## TECHNOLOGIE DES CHARBONS

*Homologation de l'équipement utilisé dans les mines de charbon*

Objectifs

Offrir un service national d'homologation de l'équipement résistant aux flammes, de détecteurs de gaz et de matériaux ignifugés utilisés dans les atmosphères explosives des mines de charbon et dans d'autres milieux industriels dangereux, et mettre au point de nouvelles normes pertinentes qui répondent aux conditions changeantes dans l'industrie, notamment:

continuer d'étudier les facteurs qui influent sur la résistance au feu et à l'explosion de l'équipement et des matériaux utilisés dans les mines de charbon et dans d'autres atmosphères explosives similaires, au moyen d'enquêtes sur de tels accidents;

continuer d'encourager l'intégration de nouveaux éléments de sécurité dans l'équipement, les matériaux et le mode d'entretien des mines de charbon, en rehaussant les normes d'homologation;

d'ici à 1985 mettre au point des lignes directrices visant l'évaluation de la résilience des matériaux utilisés dans les mines de charbon et de leurs risques d'accumulation d'électricité statique (comme l'aluminium);

d'ici à 1986 évaluer les changements qu'il faudrait apporter aux normes d'homologation de l'équipement résistant aux flammes et des matériaux ignifugés servant sous terre, de sorte qu'elles s'appliquent aux installations de production de sables pétrolifères;

d'ici à 1988 trouver des moyens d'évaluer le rendement, au chapitre de la sécurité, de l'équipement et des matériaux, par exemple des tubes de pression, en situation courante.

Description

En 1953, pour répondre au désir unanime des inspecteurs provinciaux, dans les provinces productrices de charbon, le gouvernement fédéral a établi un laboratoire d'homologation (fonctionnement sur le principe du recouvrement des coûts) de l'équipement minier électrique sans danger lorsqu'il est utilisé dans une atmosphère souterraine explosive. Ce mandat originel a lentement évolué au cours des années et il inclut maintenant de nombreux matériaux et liquides résistant au feu, de l'équipement diesel et des appareils de détection des gaz explosifs dans des endroits dangereux, dans les mines souterraines et dans les industries. Les travaux de recherche visant à améliorer la qualité tant du service d'homologation que des normes utilisées à cette fin, se poursuivent.

De la recherche poussée sur les risques et les exigences de sécurité devra être faite avant de pouvoir établir les normes. Ainsi, les laboratoires doivent anticiper de quelques années les réalisations qui s'effectueront dans le domaine de l'équipement, des matériaux et des méthodes d'extraction pour veiller à ce que des normes pertinentes soient en vigueur. Les machines

d'extraction plus complexes et robotisées et l'extraction souterraine des sables pétrolifères sont des domaines de l'avenir sur lesquels ils se penchent actuellement.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 280(7) | 280(7) | 280(7) | 280(7) | 280(7) |
| R et D énergétiques | - | - | - | - | - |
| Total | 280(7) | 280(7) | 280(7) | 280(7) | 280(7) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | - | - | - | - | - |

Principaux résultats

1. Des certificats d'homologation d'équipement électrique résistant aux flammes et à valeur sécuritaire intrinsèque et des détecteurs de gaz utilisés dans les mines de charbon; de l'équipement diesel et des matériaux résistant au feu (convoyeurs, câbles électriques, fluides hydrauliques, conduites et tuyaux) utilisés dans toutes les mines souterraines sont délivrés sur demande. Une liste sommaire de tous les certificats en vigueur est publiée chaque année.

# TECHNOLOGIE DES CHARBONS

*Préparation des charbons*

Objectifs

Mettre au point et démontrer des techniques de préparation des charbons qui en améliorent les niveaux actuels de récupération (productivité) et qui respectent les normes environnementales tout en donnant des produits propres qui se prêteront aux procédés classiques de combustion et de carbonisation et à d'éventuels procédés de conversion, notamment:

| | |
|---|---|
| d'ici à 1984 | achever l'installation d'une nouvelle usine pilote à fins multiples; |
| d'ici à 1985 | caractériser les charbons canadiens d'après leur possibilité de lavage et faire la preuve d'une technique améliorée de traitement des effluents; |
| d'ici à 1986 | mettre au point une série complète de modèles informatiques pour les procédés de l'usine de préparation; |
| d'ici à 1986 | démontrer la faisabilité d'usines de préparation entièrement automatisées; |
| d'ici à 1988 | démontrer une technologie améliorée qui permet de valoriser de façon économique des charbons à haute teneur en soufre de sorte qu'ils se conforment à des normes strictes de protection de l'environnement, afin qu'on puisse les brûler et les transformer. |

Description

La préparation des charbons afin d'en retirer les cendres, le soufre et d'autres contaminants est habituellement nécessaire pour les charbons destinés à la carbonisation et à la conversion. En outre, comme de plus grandes quantités de charbons destinés à la production d'énergie thermique sont transportées sur de longues distances, on cherche à les valoriser afin d'en réduire les frais de transport et de se conformer aux normes environnementales prescrites, par exemple pour les émissions de soufre. La concurrence livrée sur les marchés internationaux d'approvisionnement en charbon s'accroît, et le Canada doit pouvoir améliorer la qualité de son produit tout en maintenant une productivité élevée s'il veut continuer de pouvoir rivaliser.

La recherche dans ce domaine cherche tant à améliorer la récupération du charbon (productivité) qu'à réduire les impuretés indésirables (soufre). Des progrès considérables sur les deux plans sont prévus grâce à l'élaboration de moyens de contrôle des procédés mécanisés qui soient précis et fiables et de l'automatisation des usines qui, après des essais pilotes en laboratoire, sera évaluée au moyen de projets de démonstration sur place.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 350(7) | 350(7) | 350(7) | 350(7) | 350(7) |
| R et D énergétiques | 990(6)* | 890(6) | 790(6) | 790(6) | 790(6) |
| Total | 1340(13) | 1240(13) | 1140(13) | 1140(13) | 1140(13) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 245 | 170 | 150 | 150 | 150 |

*comprend 2 nouveaux projets de R et D énergétiques, 265(2), qui n'ont pas encore été approuvés

Principaux résultats

1. Installation de la nouvelle usine pilote de préparation des charbons à fins multiples (1984).

2. Rapport sur les possibilités de lavage des charbons canadiens (1985).

3. Démonstration de la faisabilité d'une usine de préparation des charbons entièrement automatisée (1986).

4. Démonstration de techniques économiques de lavage des charbons à forte teneur en soufre de façon à ce qu'ils se conforment aux nouvelles normes strictes de protection de l'environnement lors de la combustion et de la conversion (1988).

# TECHNOLOGIE DES CHARBONS

*Lavage des fines de charbon*

## Objectifs

Mettre au point et démontrer des techniques permettant de rehausser la quantité et la qualité des fines de charbon récupérées dans les usines de préparation, notamment:

d'ici à 1988 élaborer une technologie qui permettra d'accroître considérablement la quantité de charbon lavé à partir des fines de charbon et du charbon oxydé dans les usines de traitement; et démontrer cette technologie au moyen d'usines mobiles de traitement des fines de charbon mises à l'essai sur le terrain, à des installations de traitement.

## Description

Le traitement des fines de charbon constitue la principale pierre d'achoppement de la réalisation d'un produit lavé de qualité supérieure, de même que de la récupération de plus grandes quantités de charbon dans les usines de traitement. C'est particulièrement le cas des charbons de l'ouest du Canada qui, en raison de leur friabilité, contiennent des quantités importantes de fines lorsqu'ils arrivent aux installations de traitement. La récupération d'un produit propre de qualité supérieure à partir de la charge brute est davantage entravée par la présence de contaminants minéraux ayant la même densité et la même granulométrie que les fines de charbon. Dans l'industrie, les règles de l'art consistent habituellement à inclure toute la proportion de fines de charbon, sans traitement ou avec un minimum, réduisant ainsi la qualité globale du produit, ou de rejeter les fines de charbon, réduisant ainsi les taux globaux de récupération.

La recherche dans ce domaine se consacre surtout à étudier le comportement des fines de charbon et des charbons oxydés par rapport aux procédés de valorisation et d'assèchement afin de mettre au point des techniques qui rehausseraient les taux de récupération. Cette technologie sera mise à l'épreuve dans des usines de traitement en exploitation au moyen d'usines mobiles de traitement des fines de charbon qui seront construites dans le cadre de ce programme.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 570(8) | 570(8) | 570(8) | 570(8) | 570(8) |
| R et D énergétiques | 900(1) | 1000(3) | 1000(3) | 1000(3) | 1000(3) |
| Total | 1470(9) | 1570(11) | 1570(11) | 1570(11) | 1570(11) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 110 | 226 | 400 | 400 | 400 |

Principaux résultats

1. Conception et démonstration d'usines pilotes utilisant la technologie de lavage des fines de charbon (1988).

2. Construction et mise à l'essai, sur le terrain, d'usines pilotes mobiles de traitement des fines de charbon (1988).

# TECHNOLOGIE DES CHARBONS

*Carbonisation*

Objectifs

Mettre au point de nouvelles techniques de cokéfaction qui permettent de mieux exploiter les ressources de charbon cokéfiant, d'améliorer la qualité du coke et de ménager nos ressources énergétiques, et établir les particularités cokéfiantes des charbons canadiens à l'appui de l'évaluation des ressources et des marchés d'exportation, notamment:

d'ici à 1984 établir les effets des méthodes d'extinction, y compris l'extinction par voie sèche, sur la qualité du coke;

d'ici à 1985 trouver des mélanges composés entièrement de charbons canadiens pour la fabrication de coke de qualité supérieure, et en faire la démonstration;

d'ici à 1987 élaborer des méthodes d'essai qui prennent bien en considération les particularités cokéfiantes des charbons métallurgiques de l'ouest canadien;

d'ici à 1987 élaborer et démontrer des techniques qui permettent de produire du coke de bonne qualité, à partir de charbons que l'on n'utilise habituellement pas;

continuer, de concert avec l'industrie, à faire des essais pilotes de cokéfaction des charbons métallurgiques et des mélanges de charbons canadiens; et

continuer d'effectuer de la recherche fondamentale sur les propriétés des charbons afin de leur trouver des applications dans la carbonisation.

Description

Les exportations canadiennes de coke métallurgique sont largement fonction des installations d'essai de renommée mondiale de CANMET qui sont exploitées en collaboration avec l'industrie (par l'entremise de la Société canadienne de recherche sur la carbonisation) afin d'évaluer les qualités cokéfiantes des charbons. Les installations permettent également d'effectuer de la recherche afin d'améliorer les qualités cokéfiantes de charbons de moins bonne qualité, permettant ainsi de mieux exploiter cette ressource et de trouver des mélanges de charbons canadiens qui permettront de réduire les quantités énormes de charbon métallurgique que nous devons importer. Les méthodes internationales classiques d'essai pour évaluer et prédire les particularités cokéfiantes sous-estiment la qualité des charbons canadiens de l'Ouest. La mise au point d'essais pertinents, bien qu'elle représente un projet à long terme et qu'elle exige beaucoup de recherche fondamentale, devrait accroître la compétitivité de l'industrie du charbon de l'Ouest. Les études de caractérisation effectuées sur le charbon et le coke métallurgiques visent les techniques tant classiques que nouvelles de cokéfaction et comprendront une évaluation des méthodes d'extinction du coke, du point de vue tant de la qualité du produit que de l'économie d'énergie.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 850(20+7*) | 850(20+7) | 850(20+7) | 850(20+7) | 850(20+7) |
| R et D énergétiques | - | - | - | - | - |
| Total | 850(20+7) | 850(20+7) | 850(20+7) | 850(20+7) | 850(20+7) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | - | - | - | - | - |

* 7 années-personnes non financées

Principaux résultats

1. Quantifier les effets des méthodes d'extinction sur la qualité du coke et sur l'économie d'énergie (1984).

2. Élaborer des formules de coke de qualité supérieure fabriqué entièrement de mélanges de charbons canadiens (1985).

3. Améliorer les méthodes d'essai afin de pouvoir prévoir exactement les particularités cokéfiantes des charbons de l'ouest canadien (1987).

4. Élaborer de nouvelles techniques au moyen desquelles on pourra produire un coke de qualité acceptable à partir de charbons actuellement inutilisés (1987).

5. Continuer de produire, à l'intention de l'industrie, des données sur les particularités cokéfiantes des charbons métallurgiques et des mélanges de charbon.

# TECHNOLOGIE DES CHARBONS

## *Gazéification*

### Objectifs

Promouvoir la technologie de gazéification des charbons canadiens et des matières premières connexes dans les procédés de pointe de conversion du charbon en électricité, dans la liquéfaction indirecte du charbon au moyen de la synthèse et dans la production de méthanol, notamment:

d'ici à 1985 établir un répertoire des caractéristiques de gazéification des charbons canadiens, des produits de carbonisation dérivés des charbons et de ceux qui sont produits à partir du bitume et du pétrole;

d'ici à 1985 achever l'évaluation théorique de la méthode de gazéification mixte avec le gaz naturel au moyen de charbons et de bois à teneur élevée en humidité;

d'ici à 1987 élaborer une technique de pointe pour enlever les particules solides et les gaz inorganiques corrosifs des gaz chauds produits par un gazéificateur; et

d'ici à 1987 élaborer une technologie de gazéification qui permet de convertir en gaz de synthèse les lignites, les charbons inacceptables et les résidus de la carbonisation des usines de traitement des sables bitumineux.

### Description

Les besoins de gaz naturel synthétique prévus pour le Canada se limitent aux régions éloignées dont la demande est insuffisante pour justifier la construction d'un gazoduc. Les travaux de R et D portant sur la gazéification mettent donc l'accent sur d'éventuelles applications dans le domaine de la conversion, en cycle combiné plus efficace, du charbon en électricité, dans la production de gaz comme charge d'alimentation pour la synthèse de combustibles liquides et dans la récupération d'énergie des résidus tels que le coke, les produits de carbonisation et du brai, que les techniques classiques ne permettent pas d'utiliser facilement.

La recherche en laboratoire porte sur le répertoriage des paramètres de gazéification des charbons canadiens sous diverses conditions, en fonction de différentes techniques. On insiste beaucoup sur les paramètres de gazéification des résidus de la pyrolyse de charbons canadiens. La cinétique de gazéification de matières inertes dans ces charbons fait aussi l'objet d'études. Certains charbons canadiens, par exemple les charbons bitumineux de la Colombie-Britannique, sembleraient ne pas convenir à la liquéfaction comme telle et pourraient donc être convertis en combustibles liquides par gazéification selon la méthode de synthèse "Fischer-Tropsch" (telle qu'utilisée en Afrique du Sud) ou par le procédé "méthanol-essence" de la Mobil.

Un certain nombre d'études de gazéification, subventionnées en tout ou en partie, sont exécutées par voie de contrat. Parmi celles-ci, on compte une étude de faisabilité de la production de méthanol à partir de lignites d'Onakawana ainsi que de la recherche sur les techniques de gazéification sur lits fluidisés et sur lits à jet d'air. Sous contrat également, on cherche à élaborer une technologie perfectionnée pour nettoyer les gaz chauds. Cette technologie est essentielle pour rendre concurrentiel le coût de la production d'énergie en cycle combiné avec celui de la technologie classique de production d'énergie thermique. La recherche sur la gazéification des résidus tels que le coke des sables pétrolifères cherche à la fois à produire un gaz combustible qui peut être utilisé sur place pour produire de la vapeur et à produire un gaz de synthèse qui servirait de charge d'alimentation dans la production de carburants à indice de cétane élevé.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 60(1,5) | 60(1,5) | 60(1,5) | 60(1,5) | 60(1,5) |
| R et D énergétiques | 650(3)* | 795(3) | 1250(3) | 1250(3) | 1250(3) |
| Total | 710(4,5) | 855(4,5) | 1310(4,5) | 1310(4,5) | 1310(4,5) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 275 | 275 | 530 | 630 | 630 |

* comprend un nouveau projet de R et D énergétiques 300(1), non encore approuvé

Principaux résultats

1. Répertoire des caractéristiques de gazéification des charbons canadiens et d'autres matières premières qui pourraient servir à la gazéification (1985).

2. Une nouvelle méthode de nettoyage des gaz chauds reposant sur l'utilisation, peu coûteuse, d'absorbeurs jetables de matières solides (1987).

3. Technologie de conversion de matières premières solides en gaz de synthèse qui servirait à la production de carburants (1987).

4. Rapports de divers contractuels sur les différents éléments de la gazéification, par exemple, l'efficacité de la production d'énergie en cycle combiné, comparaison des différentes techniques de gazéification par rapport aux charbons canadiens, répercussions environnementales de la gazéification, utilisation des sous-produits de la gazéification.

## TECHNOLOGIE DES CHARBONS

### *Evaluation des procédés de liquéfaction des charbons canadiens*

Objectifs

Favoriser la liquéfaction du charbon au Canada comme source future de combustibles liquides et établir les compétences qui s'y rattachent, notamment:

d'ici à 1987 accumuler une base de données sur le comportement, à la liquéfaction, des différents charbons canadiens en ayant recours à divers procédés de traitement mis en oeuvre dans les laboratoires et par des contractuels.

Description

La plupart des études effectuées dans le cadre de ce projet sont exécutées à forfait et sont financées en tout ou en partie en vertu d'ententes de collaboration avec l'industrie. Ces recherches servent à établir si les techniques les plus avancées peuvent s'appliquer aux divers charbons canadiens et, le cas échéant, si cette application est rentable. Des recherches fondamentales et des applications de méthodes nouvelles et moins avancées de traitement, y compris la pyrolyse, sont exécutées. Le programme de travaux effectués sous contrat vise à mousser l'intérêt qui est porté à la liquéfaction du charbon au Canada, de même que les compétences qu'elle exige, en plus de fournir une base de données.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | - | - | - | - | - |
| R et D énergétiques | 2310(5,5) | 1995(5,5) | 1945(5,5) | 1985(5,5) | 1985(5,5) |
| Total | 2310(5,5) | 1995(5,5) | 1945(5,5) | 1985(5,5) | 1985(5,5) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 1399 | 1159 | 1209 | 1249 | 1249 |

Principaux résultats

1. Nouvelles installations de recherche expérimentale au laboratoire de recherche énergétique chargé de domaines nouveaux de R et D.

2. Terminer l'étude de nouveaux concepts de recherche qui pourraient s'appliquer aux charbons canadiens (1987).

3. Rapport découlant d'un programme intensif de recherches contractuelles.

# TECHNOLOGIE DES CHARBONS

## *Elaboration de nouvelles techniques de liquéfaction et de pyrolyse*

### Objectifs

Établir l'hydropyrolyse du charbon par grillage superficiel comme autre façon de produire des combustibles liquides et des produits de carbonisation combustibles. laborer des projets, de concert avec des organismes du Japon, afin d'accélérer la mise en place de cette technologie au Canada.

### Description

Ce projet conjoint de liquéfaction du charbon entrepris par le Canada et le Japon a été établi à la suite de la mission technique de conversion du charbon et des pétroles lourds envoyée au Japon en septembre 1980. Ce pays marque un intérêt considérable aux liquides dérivés du charbon, au départ surtout en remplacement du pétrole dans les installations de production d'électricité au mazout. Ainsi, il a mis sur pied un programme actif de recherche et de développement sur la liquéfaction du charbon, qui est actuellement exécuté par l'Agence des sciences et de la technologie industrielles dans des laboratoires du gouvernement et de l'industrie. Pour la plus grande partie, ce programme est axé sur l'évaluation des charbons australiens et chinois comme matières premières de liquéfaction. Les charbons canadiens y seront ajoutés et seront comparés aux deux autres, à titre de charge éventuelle pour les procédés d'hydroliquéfaction directe, que les Japonais sont en train de mettre au point.

Le projet de pyrolyse du charbon de l'Agence internationale de l'énergie a débuté en janvier 1978. Y participent l'Allemagne de l'Ouest, le Royaume-Uni et la Suède. Les travaux expérimentaux de la phase I du projet sont menés à Bergbau-Forschung, à Essen, en Allemagne de l'Ouest. La phase II a été entamée; elle devrait se terminer en décembre 1982. Cette partie des travaux consiste à poursuivre les études de recherche en laboratoire et les études techniques pour la construction, à plus grande échelle, d'une des petites unités de développement des procédés (P.U.D.P.) qui sera utilisée à la phase 2b du projet.

Il est recommandé que le laboratoire de recherche énergétique et CANMET se joignent au projet au début de la phase II, qui devrait durer 4 ans, soit de janvier 1983 à décembre 1986. Une proposition à cet effet a été faite au comité exécutif du groupe de pyrolyse des charbons de l'A.I.É. en mai de cette année, et elle a été provisoirement acceptée.

Sous réserve de rectification de cette entente, les plans actuels de l'A.I.É. pour la phase 2 sont:

Deux P.U.D.P. seront utilisées, une unité d'hydropyrolyse et de craquage combinés et une unité d'hydropyrolyse uniquement. La première sera construite à Bergbau-Forschung, à Essen, et la construction de l'autre s'achève, à l'Ontario Research Foundation, à Mississauga.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | - | - | - | - | - |
| R et D énergétiques | 400(1,5)* | 450(1,5) | 450(1,5) | 330(1,5) | 330(1,5) |
| Total | 400(1,5) | 450(1,5) | 450(1,5) | 330(1,5) | 330(1,5) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 300 | 350 | 350 | 230 | 230 |

* comprend un nouveau projet de R et D énergétiques, Pyrolyse du charbon de l'A.I.É. (300(1)), pas encore approuvé

Principaux résultats

1. Rapport annuel sur l'avancement des travaux.

2. Accès à l'information recueillie durant la phase I qui vient de se terminer et durant la phase II actuellement en cours du projet de l'A.I.É., de même que pleine participation à la phase II (1983).

3. Données sur l'hydropyrolyse des charbons canadiens dans un appareil d'une capacité d'un kilogramme par heure (1984).

4. Évaluation technique des possibilités d'appliquer des procédés japonais à des exploitations à plus grande échelle, au Canada (1985).

5. Évaluation de la convenance des charbons extraits de gisements canadiens aux techniques de liquéfaction les plus avancées, et rapport sur les travaux contractuels portant sur d'autres éléments de la liquéfaction du charbon (1986).

6. Achèvement des phases avancées de la recherche fondamentale à l'appui du développement et de l'application de la technologie de liquéfaction du charbon (1987).

# TECHNOLOGIE DES CHARBONS

*Elaboration d'une technique de traitement mixte du charbon avec le bitume, les pétroles lourds et les résidus*

## Objectifs

Au moyen d'installations d'essai et d'installations pilotes, élaborer une technologie de traitement mixte de divers charbons canadiens avec le bitume, les pétroles lourds et les résidus afin d'obtenir un accroissement important des quantités de combustible synthétique liquide produites, notamment:

d'ici à 1986 évaluer et démontrer la faisabilité économique et technique d'accroître de 25% le rendement des liquides durant la valorisation du bitume, des pétroles lourds et des résidus au moyen de traitement mixte avec des charbons canadiens.

## Description

S'il est techniquement réalisable, le traitement mixte des charbons avec le bitume, les pétroles lourds et les résidus constituerait une technique unique de liquéfaction directe qui éliminerait le besoin d'un recyclage coûteux des solvants. Cette recherche est destinée à exploiter une situation quelque peu originale au Canada, dans la mesure où ces gisements de bitume et de pétroles lourds sont à proximité raisonnable de gisements de charbon. En fait, certains des gisements de sable bitumineux contiennent des quantités considérables de charbon lignite qui sont laissées pour compte durant le procédé de séparation. Dans l'est du Canada, les résidus des raffineries pourraient peut-être être transformés simultanément avec des charbons de la Nouvelle-Ecosse.

## Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 210(6) | 210(6) | 210(6) | 210(6) | 210(6) |
| R et D énergétiques | 675(2,5) | 550(3,5) | 550(4,5) | 550(4,5) | 550(4,5) |
| Total | 885(8,5) | 760(9,5) | 760(10,5) | 760(10,5) | 760(10,5) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 350 | 350 | 250 | 250 | 250 |

## Principaux résultats

1. Rapports annuels sur l'avancement des travaux.

2. Construction d'une usine pilote pour l'élaboration de procédés relevant d'une technologie de traitement mixte, et son exploitation par la suite (1984).

3. Achèvement de la phase initiale des études expérimentales du traitement mixte (1985).

4. Achèvement d'une phase initiale et, par la suite, de phases plus avancées d'études chimiques fondamentales à l'appui du traitement mixte (1985).

5. Achèvement d'une étude sur les additifs qui facilitent le traitement mixte (1986).

6. Achèvement d'une étude expérimentale exécutée par contrat sur le traitement mixte des lignites de la Saskatchewan avec les pétroles lourds (1987).

## TECHNOLOGIE DES CHARBONS

*Construction et exploitation d'une usine pilote de traitement mixte du charbon avec le bitume et les pétroles lourds*

### Objectifs

Concevoir, construire et exploiter une usine pilote de traitement mixte du charbon avec le bitume et les pétroles lourds. Offrir des données techniques qui serviront à produire de l'information sur laquelle se fondera l'évaluation technique et économique du traitement mixte et faire passer l'essai du procédé de l'échelle de démonstration à l'échelle de production commerciale.

### Description

Les expériences en laboratoire et en usine pilote ont révélé que les mélanges de charbon et de pétroles lourds sont très prometteurs pour l'hydroliquéfaction. Afin de pouvoir élaborer ce procédé jusqu'à un stade commercialisable, il est prévu de construire une usine pilote d'une capacité de 240 kg par jour qui s'ajouterait aux installations existantes d'hydrocraquage des pétroles lourds, pleinement engagées à appuyer la commercialisation de l'hydrocraquage effectuée par CANMET. Durant l'année financière 1982-1983, le Programme énergétique national a consacré 7 années-personnes et 3 millions de dollars à l'achat de certaines composantes de l'usine pilote et de l'unité de préparation des charbons.

Tandis que les installations d'essai visaient à établir les répercussions des variables du procédé sur les quantités et les qualités du produit, pendant des expériences de courte durée, la grande usine pilote tentera plutôt de résoudre des problèmes qui surviennent habituellement à la longue, jusqu'à 60 jours plus tard.

### Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 80(2) | 80(2) | 80(2) | 80(2) | 80(2) |
| R et D énergétiques | 2000(8) | 1500(11) | 900(11) | 900(11) | 900(11) |
| Total | 2080(10) | 1580(13) | 980(13) | 980(13) | 980(13) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | - | - | - | - | - |

### Principaux résultats

1. Mener à terme l'étape de conception et d'acquisition (1983).

2. Terminer la construction et la mise en service de l'unité (1985).

3. Entamer les travaux d'exploitation (1986).

# TECHNOLOGIE DES CHARBONS

*Combustion classique*

## Objectifs

Produire des données sur le rendement de la combustion classique et les caractéristiques d'émission des charbons canadiens utilisés pour la production d'énergie au pays et à l'étranger, notamment:

d'ici à 1985 produire un catalogue du rendement de la combustion et des caractéristiques d'émission des charbons canadiens économiquement importants et, par la suite, le mettre à jour anuellement;

continuer à déterminer les caractéristiques importantes du rendement, pour ce qui est de la production d'électricité, des charbons extraits de nouveaux gisements; et

continuer à déterminer les effets de l'épuration du charbon sur la flamme, le transfert de la chaleur et les caractéristiques d'émission des charbons thermiques utilisés par les services publics et l'industrie.

## Description

La demande, fait par l'industrie et les services publics, des services du laboratoire de recherches sur la combustion et la carbonisation au cours des dix dernières années a souligné la nécessité d'évaluer le rendement de la combustion des charbons canadiens. Cette demande devrait s'accroître au cours des dix prochaines années à mesure que des nouvelles sources de charbon seront mises en valeur et que l'attention se portera sur les ressources de catégorie inférieure. Il faudra obtenir des données sur le rendement de la combustion afin d'assurer que le charbon contribue pleinement à l'autosuffisance énergétique dans les domaines de la production d'électricité et du chauffage industriel et de maintenir la valeur des marchés à l'exportation.

Les utilisateurs de la technologie classique du charbon ont besoin de données sur certains paramètres comme les caractéristiques de broyage, la stabilité de la flamme, la scorification, l'encrassement, le transfert de la chaleur, l'émission de polluants et le rendement de dispositifs de lavage des gaz de combustion. Une partie importante de cette information peut être obtenue en utilisant les installations existantes de R et D du L.R.C.C. Toutefois, les essais spécialisés d'évaluation de la combustion ordinairement exigés par les fournisseurs de charbon et les services publics d'électricité devront être complétés par des travaux fondamentaux de R et D visant à identifier les mécanismes et à mettre au point une technologie permettant d'accroître le rendement de l'utilisation et de réduire les émissions. L'élaboration d'une technologie de pointe accroît également la possibilité d'exporter le charbon canadien ainsi que le matériel lié à son utilisation.

Certains travaux peuvent être exécutés à forfait par des installations privées appropriées, notamment les essais de broyage du charbon et la production de modèles de radiation de la flamme. Il faudra peut-être partager le

coût des programmes relatifs aux essais à l'échelle commerciale afin de vérifier les facteurs d'agrandissement pour les résultats d'essais à l'échelle expérimentale.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 150(3+2)* | 150(3+2) | 150(3+2) | 150(3+2) | 150(3+2) |
| R et D énergétiques | 800(8) | 850(8) | 950(8) | 950(8) | 950(8) |
| Total | 950(11+2) | 1000(11+2) | 1100(11+2) | 1100(11+2) | 1100(11+2) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 108 | 128 | 178 | 178 | 178 |

* années-personnes non financées

Principaux résultats

1. Première édition d'un catalogue des caractéristiques de combustion et d'émission des charbons canadiens économiquement importants (1985).

2. Technologie améliorée pour la production de flammes alimentées au charbon pulvérisé dont les caractéristiques en matière de transfert de chaleur sont destinées à des fins industrielles particulières (1987).

3. Méthodes améliorées de prévision du rendement de la combustion du charbon à partir de données d'essais en laboratoire (1987).

# TECHNOLOGIE DES CHARBONS

*Technologie de la combustion en lit fluidisé*

## Objectifs

Mettre au point et démontrer la technologie de la combustion en lit fluidisé, notamment:

d'ici à 1986 utiliser, aux fins de démonstration, dans une usine de chauffage à échelle commerciale à la B.F.C. de Summerside, des chaudières à lit fluidisé atmosphérique alimentées au charbon à haute teneur en soufre et aux copeaux de bois;

continuer à élaborer une base de données sur le rendement de la combustion de certains charbons canadiens au moyen de travaux de R et D à échelle expérimentale effectués au Ministère et à forfait;

continuer à accumuler des données sur les mécanismes de captage du soufre et sur les caractéristiques de rendement de certains calcaires et dolomies canadiens utilisés comme sorbants, au moyen de travaux de R et D à échelle expérimentale et en laboratoire effectués au Ministère et à forfait;

continuer à accroître les connaissances sur la combustion en lit fluidisé, notamment les systèmes de "deuxième génération" comme les lits fluidisé atmosphériques à recirculation et les lits fluidisé pressurisés, au moyen de travaux de R et D effectués au Ministère et à forfait; et

continuer à accélérer l'application industrielle de la combustion en lit fluidisé en parrainant, conjointement avec le secteur industriel, des travaux de recherche, de conception et de rentabilité liés à des emplacements particuliers, ainsi que des projets de démonstration.

## Description

Comme la plupart des pays occidentaux, le Canada s'intéresse à la technologie de la combustion en lit fluidisé qui permettrait d'utiliser le charbon à haute teneur en soufre sans nuire à l'environnement. Cette technologie est suffisamment perfectionnée pour avoir d'importantes applications au cours des dix à vingt prochaines années. La combustion en lit fluidisé aurait également d'autres applications plus ou moins particulières au Canada, notamment l'utilisation combinée du charbon et des résidus de bois par l'industrie des pâtes et papiers, l'utilisation des rejets de laveries de charbon, de carburants non réactifs comme le charbon oxydé et des résidus des usines de valorisation du pétrole lourd, et la production plus efficace d'électricité. Toutefois, chacune de ces applications éventuelles se rapporte généralement à une localité ou un emplacement particulier, ce qui tend à nuire à la mise en valeur de la technologie par le secteur commercial seul. Le gouvernement devra fournir de l'aide en matière de R et D afin d'assurer que la technologie de la combustion en lit fluidisé contribue pleinement à l'utilisation des combustibles à haute teneur en soufre et de catégorie inférieure.

Le Canada est signataire, avec huit autres pays, de l'entente de l'A.I.E. relative à l'échange d'information sur la combustion en lit fluidisé atmosphérique; il a donc obtenu beaucoup d'information sur l'utilisation non nuisible à l'environnement du charbon à haute teneur en soufre dans les petites chaudières de chauffage.

Le projet de la B.F.C. à Summerside, premier exemple canadien de la technologie des chaudières à lit fluidisé, sera lancé au début de 1983; au cours des deux saisons de chauffage suivantes, le L.R.C.C. mènera un programme de démonstration qui portera sur la combustion de trois sortes de charbon à haute teneur en soufre provenant de l'est du Canada et d'une certaine quantité de copeaux de bois. CANMET participera en même temps à des études à échelle expérimentale de la corrosion des lits fluidisés, menées conjointement par É.M.R. et la NSPC. Ces études s'étendront sur 10 000 heures et devraient s'achever en 1986; elles sont un préalable essentiel à la mise en service de la technologie de la combustion en lit fluidisé atmosphérique pour la production thermique d'énergie.

Bien que la démonstration commerciale de la combustion en lit fluidisé aura lieu sous peu, les travaux de R et D sur la vaste gamme de combustibles éventuels devront encore se poursuivre pendant un certain nombre d'années. Par exemple, les dessinateurs de chaudières ont besoin de données sur le rendement de la combustion et l'émission des polluants des combustibles éventuels. Ces données sont obtenues en grande partie à l'aide d'installations pilotes; CANMET a mis en oeuvre un programme dont l'objectif est de produire une base de données sur les caractéristiques de rendement de la combustion en lit fluidisé tout en utilisant les installations du laboratoire et, par l'entremise de contrats, les installations du secteur public.

Il faut également mener des travaux de R et D sur la caractérisation des calcaires et des dolomies comme sorbants de $SO_2$. CANMET a entrepris, principalement par l'entremise de contrats conclus avec l'Université Queen's, des études en vue d'optimiser l'utilisation des sorbants au projet de démonstration à Summerside; il prévoit de poursuivre les travaux de caractérisation des sorbants pour d'autres applications éventuelles de la combustion en lit fluidisé. Ces travaux sont complétés par des travaux de recherches en laboratoire menés par CANMET afin d'étudier les réactions physiques et chimiques du captage du soufre et les moyens d'améliorer l'utilisation des sorbants.

Il faudra étudier les plans des systèmes à lit fluidisé de "deuxième génération" afin de déterminer les conditions susceptibles d'améliorer le rendement. Par exemple, les combustibles à particules fines comme le coke fluide conviennent mieux aux lits fluidisés à recirculation qu'aux lits fluidisés classiques à bullage; cette situation sera étudiée à forfait au cours de l'année financière 1983-1984. Il faudra également mener des travaux de R et D et une analyse économique sur les applications spécialisées de la combustion en lit fluidisé comme l'incinération des résidus de laverie de charbon; ces études seront financées conjointement avec les industries intéressées.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 175(5) | 175(5) | 175(5) | 175(5) | 175(5) |
| R et D énergétiques | 1375(7) | 1385(7) | 1385(7) | 1385(7) | 1385(7) |
| Total | 1550(12) | 1560(12) | 1560(12) | 1560(12) | 1560(12) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 515 | 515 | 565 | 565 | 565 |

Principaux résultats

1. Démonstration, dans une usine de chauffage typique, de la technologie des chaudières à lit fluidisé atmosphérique alimentées au charbon à haute teneur en soufre et aux copeaux de bois. Il y aura évaluation du rendement technique et économique (1986).

2. Base de données partielle sur le rendement de la combustion des charbons canadiens (1987).

3. Base de données partielle sur le rendement de certains calcaires et dolomies canadiens utilisés comme sorbants de soufre et mise au point d'une méthode empirique, peu dispendieuse, pour déterminer le rendement des sorbants (1987).

4. Évaluation, à échelle expérimentale, du rendement de la combustion des boues de charbon-eau et du dépassement de la capacité inférieure de l'épaississant utilisé dans les laveries de charbon (1985).

5. Évaluation, à échelle expérimentale, de l'utilité des lits fluidisés à recirculation pour la combustion du coke de Syncrude, en utilisant du calcaire de Fort McMurray comme sorbant du soufre (1985).

# TECHNOLOGIE DES CHARBONS

*Combustibles à mélanges charbon-liquide*

Objectifs

Réduire la consommation, par l'industrie et les services publics canadiens, des combustibles liquides et gazeux précieux grâce à la mise au point et à l'évaluation d'une technologie pour l'utilisation des mélanges charbon-liquide, notamment:

d'ici à 1984 établir une base de données sur le rendement de la combustion et les caractéristiques de la flamme pour plusieurs mélanges charbon-liquide, grâce à des travaux de recherche à forfait effectués conjointement avec des organismes hollandais et suédois, et des travaux de recheche entrepris au L.R.C.C.;

d'ici à 1984 mener à forfait des études en vue d'évaluer l'importance probable de la réduction de la puissance qui a lieu lorsqu'on convertit les chaudières alimentées au mazout en chaudières alimentées en boues de charbon-eau;

d'ici à 1985 fournir de l'aide technique au programme de démonstration des boues charbon-eau entrepris à la station génératrice de Chatham de la Commision d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick; d'une valeur de 5,5 millions de dollars, ce programme sera parrainé conjointement par le secteur de la Politique et la direction du Charbon d'É.M.R.; et

d'ici à 1987 appuyer l'entente de l'A.I.É. sur la technologie des mélanges charbon-liquide au moyen de travaux de R et D effectués au Ministère et à forfait en vue de résoudre le problème de l'usure de l'injecteur du brûleur par les boues de charbon-eau, de mettre au point une technologie pour l'épuration du charbon et la préparation des boues et d'évaluer les matériaux et les modèles des brûleurs.

Description

Les mélanges charbon-liquide permettront de remplacer une partie ou la totalité du pétrole ou du gaz naturel utilisé dans les chaudières existantes et les installations industrielles de combustion, tout en évitant la plupart des coûts en capital associés à la réfection des brûleurs et à la construction d'installations de stockage, de traitement et de préparation du charbon, qui seraient requises si la technologie classique du charbon pulvérisé était utilisée. Ces mélanges offrent également la possibilité d'enlever une partie importante de la cendre et du soufre inorganique du charbon lors de la préparation des boues.

Des organismes de divers pays étudient quatre catégories génériques de mélanges charbon-liquide: des mélanges charbon-pétrole contenant de 30 et 50 pour cent de charbon en masse; des mélanges charbon-eau-pétrole contenant typiquement 55 pour cent de charbon et de 8 à 15 pour cent d'eau en masse, le reste étant du pétrole; des boues de charbon-eau contenant typiquement de 65 à 80 pour cent de charbon en masse; des boues de charbon-liquide (méthanol-charbon ou méthane-eau-charbon) contenant typiquement de 60 à 80 pour cent de charbon.

Au cours des cinq dernières années, CANMET a effectué d'importants travaux dans le domaine de la technologie de la combustion des mélanges charbon (30%)/pétrole (70%); toutefois, afin de réduire davantage la teneur en pétrole, les travaux portent maintenant sur les combustibles à charbon-eau-pétrole et à charbon-eau. Toutefois, CANMET appuie toujours le perfectionnement du processus d'agglomération sphérique du C.N.R., utilisé pour enlever la cendre et le soufre du charbon.

Pour ce qui est des mélanges charbon-eau-pétrole, CANMET a financé, conjointement avec l'Iron Ore Co. of Canada, une démonstration à court terme réussie à Sept-Îles (Québec), L'I.O.C. prévoit d'entreprendre, dans un four à induration de boulettes, des essais à échelle industrielle en vue d'étudier les problèmes liés à la manipulation des boues dans les conditions d'hiver et l'effet qu'a la cendre de charbon sur la qualité des boulettes. Si ces essais ont lieu, CANMET sera peut-être prêt à agir en qualité d'expert-conseil.

La plupart des travaux de CANMET dans ce domaine portent sur les boues de charbon-eau puisqu'elles sont susceptibles de remplacer une quantité importante de pétrole. Les problèmes techniques suivants sont liés à l'utilisation des boues de charbon-eau:

a) Production des boues; préparation de mélanges stables à forte teneur en charbon, possibilité de réduire la teneur en cendre et en soufre lors de la production et effets de la catégorie de charbon sur la stabilité et la possibilité de lavage.

b) Transport, stockage et manipulation des boues; stabilité des boues et corrosion/érosion du matériel utilisé pour la manipulation.

c) Matériel des brûleurs; usure de l'injecteur, vaporisation ou dispersion du combustible, stabilité de l'allumage et forme de la flamme.

d) Rendement de la combustion; caractéristiques des flammes en matière de transfert de la chaleur, intégralité de la combustion, formation de polluants, effets secondaires comme la scorification, l'encrassement ou la corrosion des surfaces des échangeurs de chaleur par les composants de la cendre.

e) Mission de polluants, notamment de particules mais aussi de $SO_2$, de $NO_x$ et et d'éléments en trace.

Le secteur privé effectue des travaux de R et D qui portent surtout sur la production, le transport, l'entreposage et la manipulation des boues. Dans les pays occidentaux, environ dix sociétés ont entrepris des travaux dans ces domaines et quelques-unes ont atteint l'étape de la production à l'échelle commerciale. CANMET participe aux travaux menés par le secteur privé sur le matériel des brûleurs au moyen d'études à forfait portant sur les problèmes d'usure et d'études à forfait et au Ministère sur le rendement des brûleurs.

La plupart des travaux de R et D en cours portent sur le rendement de la combustion et l'émission de polluants. Contrairement à un grand nombre d'organismes qui ont entrepris des démonstrations de combustibles particuliers à des emplacements choisis, CANMET désire établir une base scientifique solide

pour la technologie qui permettrait de prévoir le rendement d'après la qualité du charbon, le processus de production de la boue et la configuration du brûleur-calorifère. À cette fin, CANMET prévoit de parrainer, conjointement avec la Suède et les Pays-Bas, un programme d'évaluation à échelle expérimentale dans le cadre duquel des boues de charbon-eau fabriquées par plusieurs fournisseurs à partir de charbons possédant une gamme de propriétés seront soumises à une évaluation détaillée du rendement de la combustion. Ces travaux seront effectués à forfait au cours de 1983-1984 et seront complétés par des essais de combustion menés au L.R.C.C.

À plus long terme, une étude à forfait a été entreprise des applications canadiennes éventuelles des boues de charbon-eau. Des contrats ont été signés en vue d'évaluer l'effet de l'alimentation en boue sur la capacité des chaudières. CANMET aidera de diverses façons les sociétés canadiennes qui prévoient de produire des boues; il étudie présentement la possibilité d'entreprendre des démonstrations à échelle industrielle, y compris la démonstration, déjà décrite à la station génératrice de Chatham de la Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick, parrainée par le secteur de la Politique et la direction du Charbon d'É.M.R.

CANMET participe également à l'entente de l'A.I.É. sur la technologie des mélanges charbon-liquide; une importante partie des travaux décrits constitue la contribution canadienne à cet effort coopératif.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 40(1) | 40(1) | 40(1) | 40(1) | 40(1) |
| R et D énergétiques | 550(1) | 550(1) | 550(1) | 550(1) | 550(1) |
| Total | 590(2) | 590(2) | 590(2) | 590(2) | 590(2) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 380 | 380 | 380 | 380 | 380 |

Principaux résultats

1. Estimation par ordinateur de la réduction de la puissance qui aurait lieu lors de la conversion de diverses catégories de chaudières en chaudières alimentées en boues charbon-eau (1984).

2. Base de données, obtenue principalement au moyen de travaux menés à l'extérieur du Ministère, sur le rendement de la combustion et les caractéristiques de la flamme pour plusieurs boues de charbon-eau, en utilisant une gamme de catégories de charbons (1984).

3. Démonstration de l'alimentation en boues de charbon-eau de petites chaudières (10 et 20 $MW_e$) de services publics (1985).

4. Résolution des problèmes d'érosion des injecteurs de brûleurs, évaluation des matériaux et des plans de brûleurs et amélioration de la technologie de l'épuration du charbon et de la préparation des boues (1987).

# TECHNOLOGIE DES CHARBONS

*Technologies de combustion pour réduire la pollution*

## Objectifs

Mettre au point et démontrer une nouvelle technologie destinée à minimiser l'émission des précurseurs ($SO_2$ et $NO_x$) des pluies acides par les centrales thermiques classiques, les chaudières industrielles et les fours à chaleur résiduelle. Notamment:

d'ici à 1984 achever les essais entrepris dans une installation de combustion à grande échelle alimentée au moyen de deux charbons canadiens, qui ont pour objectifs d'évaluer la validité des données sur la production de $NO_x$ obtenues à partir d'essais aux flammes menés en laboratoire et d'évaluer l'effet de l'injection du calcaire avec un des charbons sur la réduction de $SO_x$;

d'ici à 1986 achever les essais à l'échelle industrielle des techniques de réduction de $NO_x/SO_x$ menés à la chaufferie de la B.F.C. à Gagetown (N.-B.);

poursuivre l'élaboration d'une base de données techniques sur une gamme de charbons canadiens pour la mise au point de dispositifs nouveaux adaptables au matériel classique alimenté au charbon des industries et des services publics, qui permettront de contrôler l'émission de $SO_2$ et de $NO_x$ sans avoir recours au lavage des gaz de combustion.

## Description

La combustion par étapes dans les chaudières classiques au gaz est une technique établie pour le contrôle des émissions de $NO_x$. Son application aux chaudières au charbon est encore à l'étude; les essais indiquent que les propriétés du charbon influent largement sur l'importance de la réduction de la quantité de $NO_x$. Depuis peu, l'injection du calcaire pulvérisé dans les flammes alimentées au charbon pulvérisé promet d'être une méthode relativement simple de réduire les émissions de $SO_2$.

Dans le cadre d'une entente de recherche de l'A.I.É. à laquelle CANMET participe, huit charbons thermiques canadiens ont été évalués dans un brûleur expérimental afin de déterminer le rôle des propriétés du charbon et du mélange de combustible et d'air dans la production de $NO_x$. En 1984, CANMET prévoit d'étudier la formation de $NO_x$ dans les centrales, en menant des essais de combustion sur deux charbons canadiens dans un brûleur à étapes modifié de façon à permettre l'injection du calcaire en vue de réduire les quantités de $SO_2$. Les travaux seront effectués conjointement avec des organismes suédois et danois, chacun desquels étudiera également deux charbons.

Les ministères d'É.M.R. et de la Défense nationale prévoient d'entreprendre en même temps une démonstration à l'échelle industrielle (20 MWe) de la réduction des quantités de $NO_x$ et de $SO_2$ produites par la combustion du charbon pulvérisé dans un générateur à eau à température élevée à la chaufferie de la B.F.C. à Gagetown. Des contrats ont déjà été accordés pour la conception des systèmes; les essais sur un charbon provenant de l'est du Canada devraient être achevés en 1984.

Un projet distinct complémentaire, mené par l'ACE et financé en partie par É.M.R., dont l'objet est d'étudier la technologie des émissions faibles de $NO_x$ appliquée aux brûleurs en coin alimentés en lignite, devrait être achevé en 1983.

Si les résultats des essais et démonstrations ci-dessus sont favorables, la technologie pourrait être utilisée, surtout par les services publics de l'Ouest du Canada, où il faudra probablement réduire légèrement les émissions de $SO_2$ dans l'avenir, notamment dans les nouvelles centrales. D'autres travaux de R et D seront entrepris au besoin sur les charbons de l'Ouest.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | - | - | - | - | - |
| R & D énergétiques | 1125(1) | 1025(1) | 875(1) | 875(1) | 875(1) |
| Total | 1125(1) | 1025(1) | 875(1) | 875(1) | 875(1) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 900 | 800 | 630 | 630 | 630 |

Principaux résultats

1. Données sur le rendement obtenues au moyen d'essais à l'échelle industrielle sur la combustion de deux charbons canadiens dans un brûleur de service public à faible production de $NO_x$, modifié afin de permettre l'injection du calcaire (1984).

2. Résultats d'une démonstration à l'échelle industrielle, à la chaufferie de la B.F.C. à Gagetown (N.-B.), de la technologie destinée à réduire les émissions de $NO_x/SO_x$ (1986).

3. Fichier de données préliminaires sur les nouveaux dispositifs de contrôle des quantités de $NO_x/SO_x$, adaptables aux brûleurs à charbon pulvérisé existants.

## TECHNOLOGIE DES CHARBONS

*Matériaux destinés à l'utilisation et à la conversion du charbon*

Objectifs

Produire une base de données sur les propriétés et le rendement des matériaux utilisés dans la combustion et la conversion du charbon, notamment:

d'ici à 1986 achever l'évaluation des matériaux utilisés dans le projet sur la combustion en lit fluidisé du charbon mené par É.M.R. et la NSPC à Point Tupper (N.-É.);

d'ici à 1986 déterminer les propriétés de rupture des matériaux utilisés dans les systèmes de combustion du charbon;

d'ici à 1988 mettre au point des revêtements protecteurs pour les matériaux utilisés dans les processus de conversion énergétique à température élevée; et

d'ici à 1988 obtenir des données sur le choix des matériaux utilisés dans les technologies d'utilisation du charbon.

Description

L'utilité des matériaux dans des milieux corrosifs et érosifs à température et à pression élevées est une des contraintes les plus importantes pour la mise au point des processus de conversion et d'utilisation des ressources énergétiques fossiles.

Le rendement à long terme des matériaux utilisés pour le transfert de la chaleur est un problème important dans la production d'énergie au moyen d'installations de combustion en lit fluidisé alimentées au charbon. Dans le cadre de la politique de remplacement du pétrole d'É.M.R., la Nova Scotia Power Corporation mènera un programme en vue de mettre à l'essai, pendant 1000 à 10 000 heures, des matériaux possibles. CANMET et les L.R.M.P. évalueront les matériaux mis à l'essai et, à l'aide de travaux de recherche entrepris au Ministère, caractériseront le rendement des matériaux dans les sous-systèmes techniques des méthodes de combustion du charbon à lit fluidisé.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 255(5) | 255(5) | 255(5) | 255(5) | 255(5) |
| R & D énergétiques | 600(2) | 600(2) | 600(2) | 600(2) | 600(2) |
| Total | 855(7) | 855(7) | 855(7) | 855(7) | 855(7) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 375 | 365 | 365 | 355 | 355 |

Principaux résultats

1. Caractérisation de l'usure des matériaux utilisés dans les systèmes alimentés au charbon-liquide (1984).

2. Détermination des propriétés de rupture des matériaux dans des environnements typiques de ceux liés aux processus de conversion du charbon (1985).

3. Évaluation des matériaux utilisés dans l'installation de combustion du charbon en lit fluidisé d'É.M.R. et de la NSPC (1986).

4. Caractérisation des matériaux utilisés dans les installations de combustion en lit fluidisé (1986).

5. Identification des mécanismes de corrosion liés aux processus de conversion et d'utilisation du charbon (1987).

6. Mise au point de revêtements protecteurs pour utilisation dans les systèmes de combustion du charbon à température élevée (1988).

## TECHNOLOGIE DE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

*Evaluation des réserves d'uranium*

Objectifs

Déterminer annuellement et signaler bisannuellement les réserves rentables d'uranium et la capacité prévue de production au Canada. Mettre au point des méthodes appropriées pour l'évaluation des réserves et les évaluations économiques connexes.

Description

Il faut obtenir des estimations fiables des réserves d'uranium et de la capacité prévue de production afin de réviser la politique en matière d'uranium et d'allouer les contingents intérieurs et à l'exportation à chaque unité de production active ou prévue au Canada. La Commission de contrôle de l'énergie atomique (C.C.É.A.) doit également obtenir des estimations indépendantes des réserves canadiennes d'uranium afin de pouvoir réaliser son mandat de délivrer les permis pour les nouvelles mines et les exportations d'uranium.

De plus, les organismes internationaux comme l'Agence internationale de l'énergie atomique (A.I.É.A.) cherchent aussi à obtenir des données collectives sur les réserves canadiennes d'uranium et les capacités prévues de production.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 100(2,5) | 100(2,5) | 100(2,5) | 100(2,5) | 100(2,5) |
| R & D énergétiques | - | - | - | - | - |
| Total | 100(2,5) | 100(2,5) | 100(2,5) | 100(2,5) | 100(2,5) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | - | - | - | - | - |

Principaux résultats

1. Rapports bisannuels sur les réserves d'uranium et la capacité de production par gisement au Canada.

2. Mise au point d'une méthodologie géostatique informatisée pour l'évaluation des ressources/réserves d'uranium (1984).

# TECHNOLOGIE DE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

*Evaluation des mines d'uranium*

## Objectifs

Évaluer les possibilités d'exploitation et les critères économiques pour la détermination des capacités prévues des réserves établies d'uranium au Canada et signaler ces prévisions en matière de production dans les rappots bisannuels sur les réserves. Mettre au point des méthodes pour la détermination de la possibilité d'exploitation et les niveaux de production des gisements d'uranium tout en tenant compte de l'établissement des prix.

## Description

Il faut obtenir des estimations fiables des capacités prévues de production d'uranium au Canada pour l'étude de la politique en matière d'uranium et l'allocation des contingents intérieurs et à l'exportation à chaque unité de production active ou prévue au Canada. Il est essentiel que le Gouvernement du Canada ait la capacité indépendante de faire ces prévisions de la production qui se fondent sur l'étude détaillée des facteurs techniques et économiques de l'exploitation.

Les projets pertinents se rapportent à l'élaboration d'un système détaillé d'évaluation des mines et de prévision de la production. Afin de faciliter la mise à jour régulière des prévisions pour tenir compte de la situation changeante des réserves et du marché, les travaux porteront sur la mise au point de méthodes informatisées pour l'évaluation des possibilités d'exploitation.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 140(3,5) | 140(3,5) | 140(3,5) | 140(3,5) | 140(3,5) |
| R & D énergétiques | - | - | - | - | - |
| Total | 140(3,5) | 140(3,5) | 140(3,5) | 140(3,5) | 140(3,5) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | - | - | - | - | - |

## Principaux résultats

1. Rapport bisannuel sur la capacité canadienne de production d'uranium par gisement.

2. Mise au point de systèmes d'établissement de modèles de coûts et d'évaluation des mines comme manuel pour l'évaluation optimale des mines (1984).

## TECHNOLOGIE DE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

*Géomécanique relative à l'élimination des déchets nucléaires*

Objectifs

D'ici à 1985, mettre au point et appliquer, au moyen d'essais en laboratoire et sur le terrain, des techniques pour l'évaluation des propriétés thermiques, mécaniques et de transport d'ions des formations rocheuses susceptibles de se prêter au stockage des déchets très radioactifs et mettre au point une technologie appropriée pour sceller les sites.

Description

L'élimination des déchets nucléaires, notamment les barres de combustible épuisé, est un aspect important de la production d'électricité au moyen d'énergie nucléaire. Le programme de CANMET fait partie de la stratégie à long terme de l'Énergie atomique du Canada Ltée pour l'étude de l'élimination des déchets radioactifs en profondeur dans les formations géologiques stables. CANMET contribue à l'étude du comportement de la roche aux températures élevées associées à la désintégration radioactive.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 230(5) | 230(5) | 230(5) | 230(5) | 230(5) |
| R & D énergétiques | - | - | - | - | - |
| Total | 230(5) | 230(5) | 230(5) | 230(5) | 230(5) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | - | - | - | - | - |

Principaux résultats

1. Mise au point de techniques pour la détermination des propriétés des roches à des températures élevées (1985).

2. Plans pour des essais sur place visant à déterminer les propriétés mécaniques et de transport des ions des formations rocheuses (1988).

Observations

Ces travaux sont effectués conjointement avec la Commission géologique du Canada, la direction de la Physique du globe, l'Énergie atomique du Canada Ltée, Environnement Canada et Hydro-Ontario.

# TECHNOLOGIE DE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

*Techniques classiques d'extraction de l'uranium*

## Objectifs

Améliorer les techniques classiques de traitement des minerais canadiens d'uranium par lixiviation à l'acide sulfurique suivie par l'échange d'ions ou l'extraction par solvant, ou les deux, la purification et la précipitation afin d'améliorer le caractère concurrentiel de l'industrie, de réduire les répercussions sur l'environnement et d'améliorer les conditions de travail.

## Description

Les techniques actuelles de traitement des minerais d'uranium sont bien établies et donnent une récupération élevée; toutefois, des améliorations sont nécessaires en vue d'accroître le rendement et de réduire les dangers à la santé dans les usines et les problèmes environnementaux causés par les effluents. Les méthodes possibles destinées à améliorer les techniques classiques de lixiviation à l'acide sulfurique de l'uranium comprennent des techniques nouvelles comme l'extraction directe à partir de bouillies (solvants en pulpe; résine en pulpe), la préconcentration des minerais et l'utilisation de complexants afin de réduire la teneur en radium des effluents qui sont stockés. La précipitation et la déshydratation des concentrés d'uranium présentent des problèmes dans les usines d'uranium; des améliorations faciliteraient le traitement et réduiraient les dangers à la santé. Il faudra entreprendre des études minéralogiques afin de guider la mise au point de techniques améliorées d'extraction de l'uranium.

## Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 330(9) | 290(8) | 250(7) | 250(7) | 250(7) |
| R & D énergétiques | - | - | - | - | - |
| Total | 330(9) | 290(8) | 250(7) | 250(7) | 250(7) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | - | - | - | - | - |

## Principaux résultats

1. Achèvement d'études en vue d'améliorer les techniques classiques de traitement à l'acide sulfurique (1985).

2. Amélioration du contrôle des effluents et de l'hygiène dans les usines (1988).

# TECHNOLOGIE DE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

*Autres techniques d'extraction de l'uranium*

## Objectifs

Minimiser les effets sur l'environnement et encourager la conservation des ressources par la mise au point de méthodes de traitement économiquement acceptables qui pourraient remplacer le traitement à l'acide sulfurique afin d'accroître la récupération de l'uranium et des sous-produits comme le thorium, les terres rares, le nickel et l'arsenic, de solubiliser les radionuclides afin d'en permettre l'isolation et l'élimination ultérieures et de minimiser les quantités de sulfure et d'arsenic déversées dans les résidus.

## Descriptions

La mise au point d'autres techniques a pour objectif la récupération de 98% de l'uranium, de 85% du thorium et, le cas échéant, de 85% de l'arsenic, de 95% du nickel et de 80% des terres rares. Elle vise également à produire des résidus dépourvus de sulfures, dont la teneur en radium est inférieure à 25 p/po$^3$/g. Les travaux de recherche à petite échelle ont montré que ces objectifs sont réalisables. Une évaluation économique fondée sur les données disponibles indique que la technologie de lixiviation à l'acide chlorhydrique pourrait faire concurrence aux techniques classiques dans le cas des minerais riches mais non pour les minerais moins riches. D'autres études sont requises pour confirmer la faisabilité technique et économique.

La récupération et la séparation des terres rares comme sous-produits des minerais d'uranium d'Elliott Lake deviendront probablement plus intéressantes à mesure que seront établis les marchés des terres rares particuliers. La technologie de la récupération du thorium devrait être mise au point afin de pouvoir être utilisée une fois que le thorium commencera à être utilisé dans le cycle nucléaire. É.A.C.L. a manifesté un intérêt particulier envers la disponibilité du thorium pour la mise au point d'une nouvelle technologie relative aux réacteurs.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 310(8) | 310(8) | 310(8) | 310(8) | 310(8) |
| R & D énergétiques | - | - | - | - | - |
| Total | 310(8) | 310(8) | 310(8) | 310(8) | 310(8) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | - | - | - | - | - |

## Principaux résultats

1. Évaluer une méthode d'extraction à l'acide chlorhydrique (1986).

2. Démontrer des méthodes pour la récupération des terres rares et du thorium (1988).

# TECHNOLOGIE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

*Chauffage au bois des habitations*

## Objectifs

Évaluer le rendement des combustibles, les caractéristiques en matière de sécurité et les répercussions environnementales des nouveaux poêles et calorifères à bois et optimiser ces paramètres dans les nouveaux modèles de poêles à bois. Notamment:

d'ici à 1983 formuler un code normalisé pour calculer le rendement;

d'ici à 1984 concevoir et, d'ici à 1985, mettre à l'essai un radiateur à bois à haut rendement énergétique.

## Description

L'utilisation accrue des poêles à bois et des calorifères au mazout/bois pour le chauffae des locaux a rendu nécessaire l'évaluation de la sécurité et du rendement des divers modèles. Les travaux porteront sur la production de données qui mèneront à la conception et à la mise à l'essai de nouveaux modèles permettant d'optimiser le rendement et de réduire les émissions. Les travaux sont appuyés par la S.C.H.L., le Conseil canadien des normes et le Canadian Wood Energy Institute.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 170(3) | 170(3) | 170(3) | 170(3) | 170(3) |
| R & D énergétiques | 290(1) | 290(1) | 290(1) | 290(1) | 290(1) |
| Total | 460(4) | 460(4) | 460(4) | 460(4) | 460(4) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 170 | 170 | 170 | 170 | 170 |

## Principaux résultats

1. Données sur l'efficacité des unités et la pollution de l'air pour les poêles à bois et les calorifères combinés (1985).

2. Appui continu des programmes d'énergie renouvelable menés par le C.N.R. et CANERTECH.

## TECHNOLOGIE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

*Utilisation industrielle de la biomasse*

Objectifs

En collaboration avec d'autres organismes fédéraux et provinciaux, accroître l'efficacité de l'utilisation des ressources énergétiques renouvelables. Notamment:

d'ici à 1985 encourager, au moyen d'essais et de démonstrations sur place, l'utilisation du bois comme combustible pour les chaudières à vapeur dans les institutions et l'industrie; et

continuer à aider la mise en oeuvre des programmes ENFOR et CANERTECH pour la conversion de la biomasse en fournissant des conseils spécialisés sur la technologie de la combustion.

Description

Le remplacement du mazout ou du gaz par le bois ou les résidus de bois pour la combustion directe ou la production de gaz à faible rendement en BTU est effectué de façon dynamique par l'industrie forestière et dans les régions pionnières du pays où une prime est imposée sur le mazout transporté. La compétence de CANMET dans le domaine de la technologie de la conversion au charbon permet de fournir aux gestionnaires d'ENFOR, de CANERTECH et des programmes fédéraux/provinciaux des renseignements et des conseils sur les aspects techniques de la mise au point de dispositifs et sur l'évaluation et le contrôle des projets de démonstration financés par le gouvernement fédéral et menés par le secteur privé. Les ressources de CANMET sont dérivées des travaux sur les énergies renouvelables entrepris dans le cadre du programme de R et D énergétiques du P.E.N. et porteront directement sur des projets liés à l'utilisation des déchets de bois, la fabrication et l'utilisation des boulettes de déchets de bois, la gazéification du bois et sa conversion au méthanol et l'utilisation de copeaux de bois dans les installations de combustion en lits fluidisés.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 50(1) | 50(1) | 50(1) | 50(1) | 50(1) |
| R & D énergétiques | - | - | - | - | - |
| Total | 50(1) | 50(1) | 50(1) | 50(1) | 50(1) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | - | - | - | - | - |

Principaux résultats

1. Démonstration de systèmes de combustion rentables, acceptables du point de vue de l'environnement, pour la production de vapeur à partir des déchets de bois (1985).

2. Appui continu des programmes ENFOR et CANERTECH.
   Note: Au cours de l'année financière 83-84, la responsabilité du programme ENFOR sera transférée au secteur des économies d'énergie et des substituts du pétrole d'É.M.R. CANMET fournira un soutien additionnel pour le contrôle des contrats techniques dans le cadre du programme s'il reçoit l'année-personne additionnelle que lui a promise le Secteur des É.É.S.P.

## TECHNOLOGIE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

*Matériaux des systèmes de conversion d'énergie de pointe*

Objectifs

Mettre au point des matériaux et des processus de fabrication qui seraient utilisés dans les systèmes de conversion et de stockage de l'énergie. Notamment:

d'ici à 1983 mettre au point des électrolytes conducteurs de Na et par la suite, démontrer leur utilisation dans les dispositifs de récupération de la chaleur;

d'ici à 1985 mettre au point des électrolytes céramiques conducteurs d'hydrogène;

d'ici à 1987 démontrer leur application dans la production d'hydrogène et la conversion d'énergie; et

d'ici à 1987 fabriquer des matériaux ayant un rendement minimal de 10% qui serviront à la photoconversion de l'énergie solaire en vue de produire l'hydrogène, l'électricité ou les deux.

Description

La technologie en voie de mise au point par CANMET pour la fabrication d'électrolytes à ions rapides sera démontrée à l'échelle industrielle par la production de prototypes pour la récupération de l'énergie thermo-électrique. Les électrolytes céramiques seront modifiés d'avantage afin d'encourager leur utilisation pour le stockage de l'énergie à des fins de transport et pour le captage de l'énergie éolienne et solaire.

Une cellule photo-électrochimique pour la conversion économique directe de l'énergie solaire en $H_2$ ou en électricité pourrait être utilisée à des fins de production d'hydrogène ou de conversion d'énergie solaire. L'objectif technique est de réaliser des rendements élevés dans la conversion de l'énergie solaire tout en utilisant des matériaux à coût rentable pour la fabrication des électrodes. Ce travail se fait à l'appui de l'entente de l'A.I.É. sur la production d'hydrogène par photo-électrolyse.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Base A | 300(5) | 300(5) | 300(5) | 300(5) | 300(5) |
| R & D énergétiques | 600(3) | 600(3) | 600(3) | 400(3) | 400(3) |
| Total | 900(8) | 900(8) | 900(8) | 700(8) | 700(8) |
| Part contractuelle (incluse ci-dessus) | 281 | 271 | 271 | 150 | 150 |

Principaux résultats

1. Mise au point d'électrolytes conducteurs de Na (1983).

2. Mise au point d'électrolytes conducteurs d'H-ions et des électrodes connexes (1985).

3. Production d'un prototype de cellule, fondée sur les électrodes de $TiO_2$, pour la production d'hydrogène (1987).

4. Mise au point de pellicules synthétiques de $MoS_2$ et de $WS_2$ pour la photo-production d'électricité (1987).

Observations

a) Un programme complet de contrats permettra le transfert au secteur industriel de la technologie de fabrication de matériel mis au point au Ministère.

b) À titre d'expert, CANMET fournit de l'aide au C.N.R. et au M.D.N. pour leurs projets sur la conversion et le stockage de l'énergie solaire qu'ils font entreprendre à forfait.

## SERVICES DE SOUTIEN DE L'ACTIVITÉ ÉNERGÉTIQUE

*Services de gestion, d'administration, d'information, de bibliothèque et de soutien technique*

Objectifs

Fournir des services de soutien pour les laboratoires et les employés de CANMET afin de leur permettre de réaliser leurs objectifs en matière de technologie.

Description

Les services de soutien sont essentiels au succès des technologies énergétiques. Les services administratifs comprennent les secrétaires, les copistes et les commis des bureaux centraux et des laboratoires (Ottawa, Bells Corners, Elliot Lake, Calgary, Edmonton et Cap-Breton) et des diverses sections de soutien comme le Personnel et la Comptabilité.

La division de l'Information technologique fournit des agents d'information pour effectuer le dépouillement informatisé de la documentation et des bibliothécaires pour tenir à jour une bibliothèque importante et obtenir des rapports et des journaux peu connus. La section des Publications traite les textes, corrige et publie les rapports et les documents de CANMET, comme ces plans à long terme; ce sont tous des services essentiels.

La division des Services techniques fournit des spécialistes en génie électrique et mécanique pour concevoir et installer l'équipement nouveau, un atelier d'usinage pour produire des échantillons ou fabriquer des appareils scientifiques, un atelier de menuiserie pour produire des modèles de fonderie et un service de transport aux Laboratoires.

Ressources en milliers de dollars (A.-P.)

| | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 86/87 | 87/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Information et bibliothèque | | | | | |
| Base A | 950(16) | 950(16) | 950(16) | 950(16) | 950(16) |
| R & D énergétiques | 200(0) | 200(0) | 200(0) | 200(0) | 200(0) |
| Technique (génie) | | | | | |
| Base A | 1150(26) | 1150(26) | 1150(26) | 1150(26) | 1150(26) |
| R & D énergétiques | 100(0) | 100(0) | 100(0) | 100(0) | 100(0) |
| Gestion et administration | | | | | |
| Base A | 3800(71) | 3800(71) | 3800(71) | 3800(71) | 3800(71) |
| R & D énergétiques | 610(6) | 610(6) | 610(6) | 610(6) | 610(6) |