

**LES TRAVAUX DE LA DIVISION
DES LABORATOIRES
DE RECHERCHE MINIERE DU CANMET**

par
John E. Udd

LABORATOIRES DE RECHERCHE MINIERE
RAPPORT DE DIVISION MRL 87-132(OPJ) F

MRL 87-132 (OPJ) Fc.2

MRL 87-132 (OPJ) Fc.2

WRT 8U-135 (OBID) E6.5

5.9.3 (290) 581-118 JRM

Canmet Information
Centre
D'information de Canmet

JAN 28 1997

555, rue Booth ST.
Ottawa, Ontario K1A 0G1

par

J.E. Udd*

RÉSUMÉ

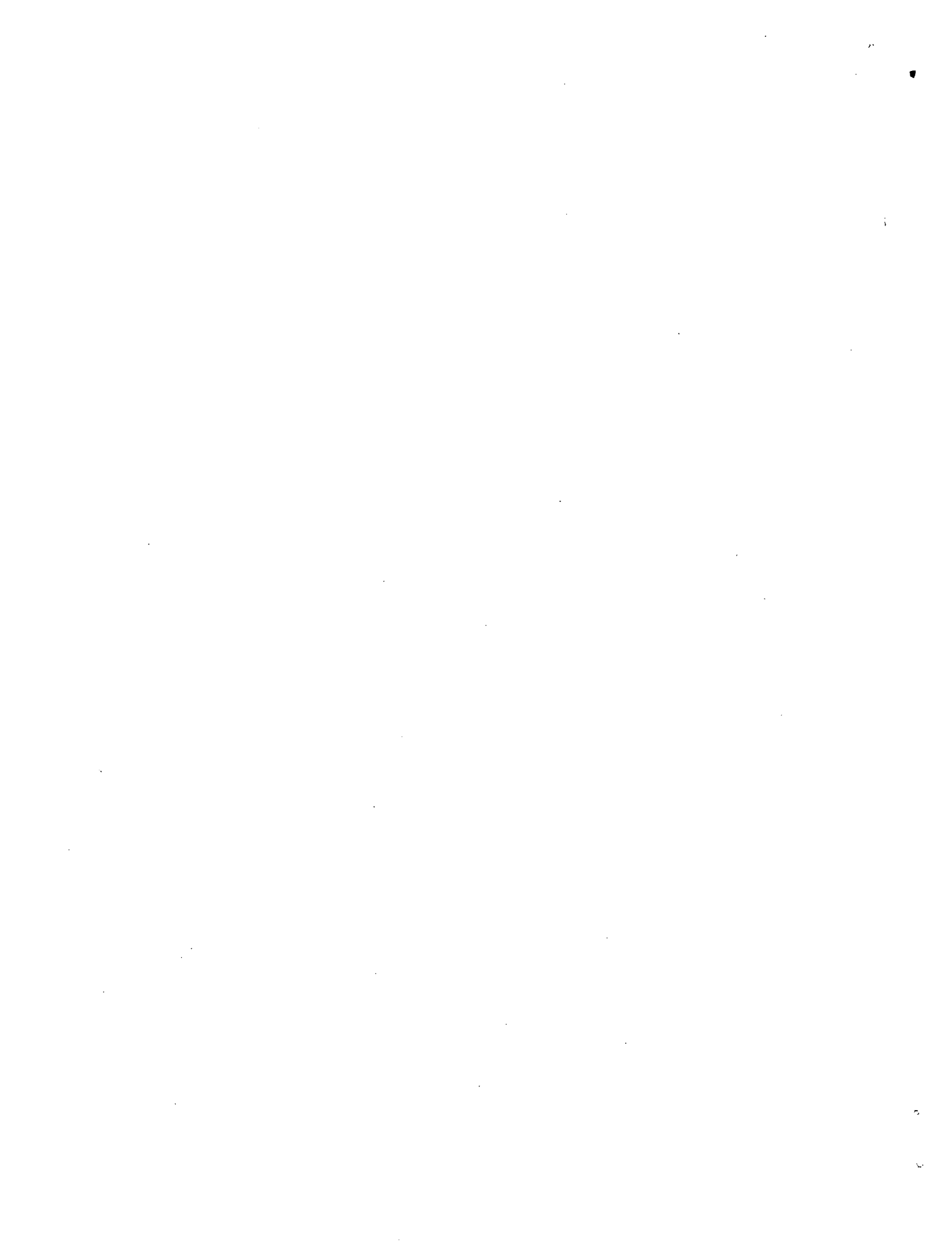
La recherche minière au CANMET est accomplie par deux de ses divisions : les Laboratoires de recherche sur le charbon (LRC), avec des installations à Sydney (Nouvelle-Écosse) et Devon (Alberta); et les Laboratoires de recherche minière (LRM) de Bells Corners, Elliot Lake, et (en 1987) de Sudbury (Ontario). Les travaux effectués par les LRC portent sur le charbon et les sables bitumineux. Les LRM se penchent sur les besoins de toutes les autres mines, et particulièrement des mines en roches dures et en évaporites.

Dans le présent rapport, l'auteur fait un survol de la recherche minière en roches dures fait par le gouvernement fédéral, et la situe dans un contexte national.

*Directeur des Laboratoires de recherche minière, CANMET, Énergie, Mines et Ressources Canada, Ottawa (Ontario).

Mots-clés

Atmosphères explosives, Canada, CANMET, environnement minier, extraction minière, laboratoires de recherche minière, mécanique des roches, recherche, réadaptation de parcs à résidus, essais sur les explosifs.



THE WORK OF THE MINING RESEARCH LABORATORIES DIVISION OF CANMET

by

John E. Udd*

ABSTRACT

Mining research at CANMET is accomplished through two of its Divisions: the Coal Research Laboratories (CRL), with facilities in Sydney, Nova Scotia and Devon, Alberta; and the Mining Research Laboratories (MRL), with facilities in Bells Corners, Elliot Lake, and (in 1987) Sudbury, Ontario. The work of CRL is commodity-specific to coal and oil sands. MRL addresses the needs of all others, and particularly hard-rock and evaporite miners.

In this talk, the author will give an overview of federal government hard-rock mining research, and will place this in the context of the total national effort.

*Director, Mining Research Laboratories, CANMET; Energy, Mines and Resources Canada, Ottawa, Ontario.

Keywords

Canada, CANMET, explosives testing, explosive atmospheres, mining, mining research laboratories, mining environments, research, rock mechanics, tailings rehabilitation

INTRODUCTION

CANMET, sigle du Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie, est le nom sous lequel est actuellement connu l'organisme fondé en 1907 sous le vocable de Direction des mines du gouvernement fédéral. Le nom a été changé en 1974, pour mieux mettre en lumière le fait que la Direction se consacrait à la technologie à la fois des minéraux et de l'énergie. Une autre réorganisation est survenue en 1987, par laquelle le CANMET a été divisé en trois grandes directions, l'une consacrée à l'énergie, l'autre aux minéraux et la troisième à la politique et planification. L'actuel organigramme du CANMET est présenté à la figure 1.

La structure de l'organisme s'inspire de la gestion matricielle. Cinq divisions organiques relèvent du directeur général, Minéraux, ou du directeur général, Énergie. La Direction générale des minéraux compte trois divisions. Tout comme dans l'industrie il y a une nette séparation entre l'extraction et la minéralurgie, les responsabilités de ces divisions sont bien distinctes : une s'occupe d'extraction, l'autre de sciences minérales et la troisième de métallurgie physique. Les activités de la Direction générale de l'énergie sont plus ou moins également consacrées au charbon et aux hydrocarbures.

En deuxième volet, la matrice organisationnelle se compose d'un certain nombre de divisions de services qui relèvent du directeur général, Politique et planification. Chacune de ces divisions assume une fonction commune à toutes les divisions organiques. Ainsi, le Bureau des projets de recherche est chargé de contrôler l'entière gamme des activités de recherche du CANMET et de proposer les affectations de fonds à la fois pour les contrats de recherche et pour les budgets d'exploitation. Autre exemple, la Division de l'information technique regroupe tous les services de publication et d'information du CANMET.

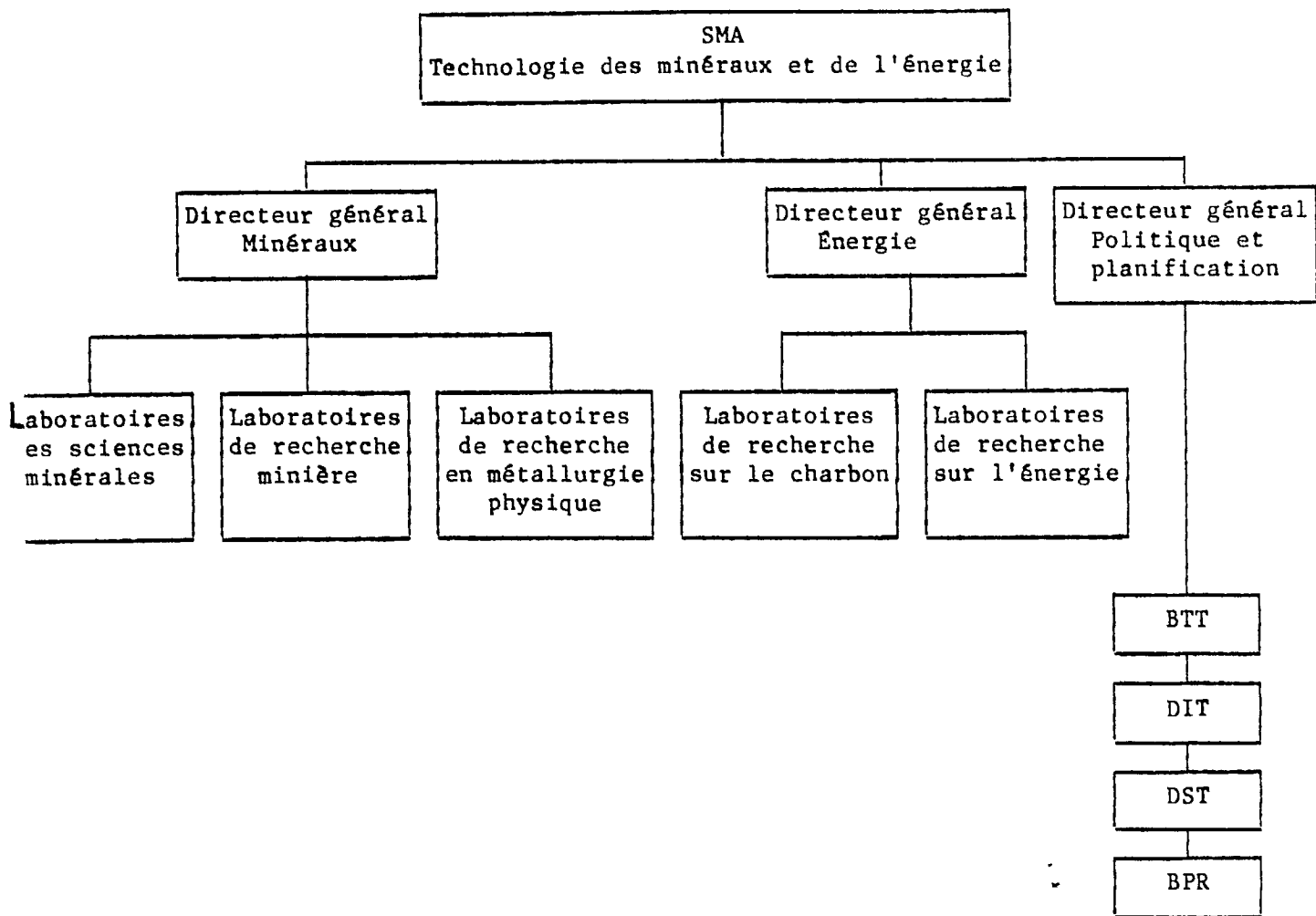


FIGURE 1

Organigramme actuel du CANMET

MANDAT ET ACTIVITÉS DU CANMET

La mission du CANMET est "de rehausser le rôle et l'apport des minéraux et de l'énergie dans l'économie canadienne. Des activités spécifiques de recherche et développement dans les domaines des mines, du traitement des minéraux, de l'utilisation des métaux ainsi que des minéraux et combustibles industriels sont les moyens d'atteindre cet objectif. Ces activités servent à :

- . Fournir au Ministre des éléments d'information qui servent à élaborer des politiques touchant les ressources non renouvelables;
- . Appuyer les objectifs sociaux du gouvernement dans les domaines de la santé, de la sécurité et de l'environnement;
- . Appuyer les travaux de R-D menés au sein de l'industrie afin d'améliorer le rendement économique et la productivité de ce secteur industriel." (1)

En bref, on peut dire du CANMET qu'il dirige des recherches relatives à la politique, à la protection et à la production. Il partage l'ensemble de ses efforts entre ces trois domaines dans les proportions respectives de 10 %, 40 % et 50 %. Des exemples seront donnés sous peu pour chacun, dans le cas des Laboratoires de recherche minière (figure 2).

LA RECHERCHE MINIÈRE AU CANMET

Deux divisions, les Laboratoires de recherche minière et les Laboratoires de recherche sur le charbon, s'occupent de recherche minière au CANMET. La dernière division, créée au début des années 80, s'occupe de recherche minière et métallurgique ayant trait au charbon et aux sables pétrolifères. La première s'occupe des autres travaux de recherche minière, et s'intéresse plus précisément aux minéraux industriels présents en roches dures ainsi qu'aux évaporites. L'organisation de la recherche minière du CANMET est présentée à la figure 3.

POLITIQUE

Fournir au Ministre des éléments d'information qui servent à élaborer des politiques touchant les ressources non renouvelables.

PROTECTION

Appuyer les objectifs sociaux du gouvernement dans les domaines de la santé, de la sécurité et de l'environnement.

PRODUCTION

Appuyer les travaux de R-D menés au sein de l'industrie afin d'améliorer le rendement économique et la productivité de ce secteur industriel.

FIGURE 2

La recherche au CANMET

LA RECHERCHE MINIÈRE AU CANMET

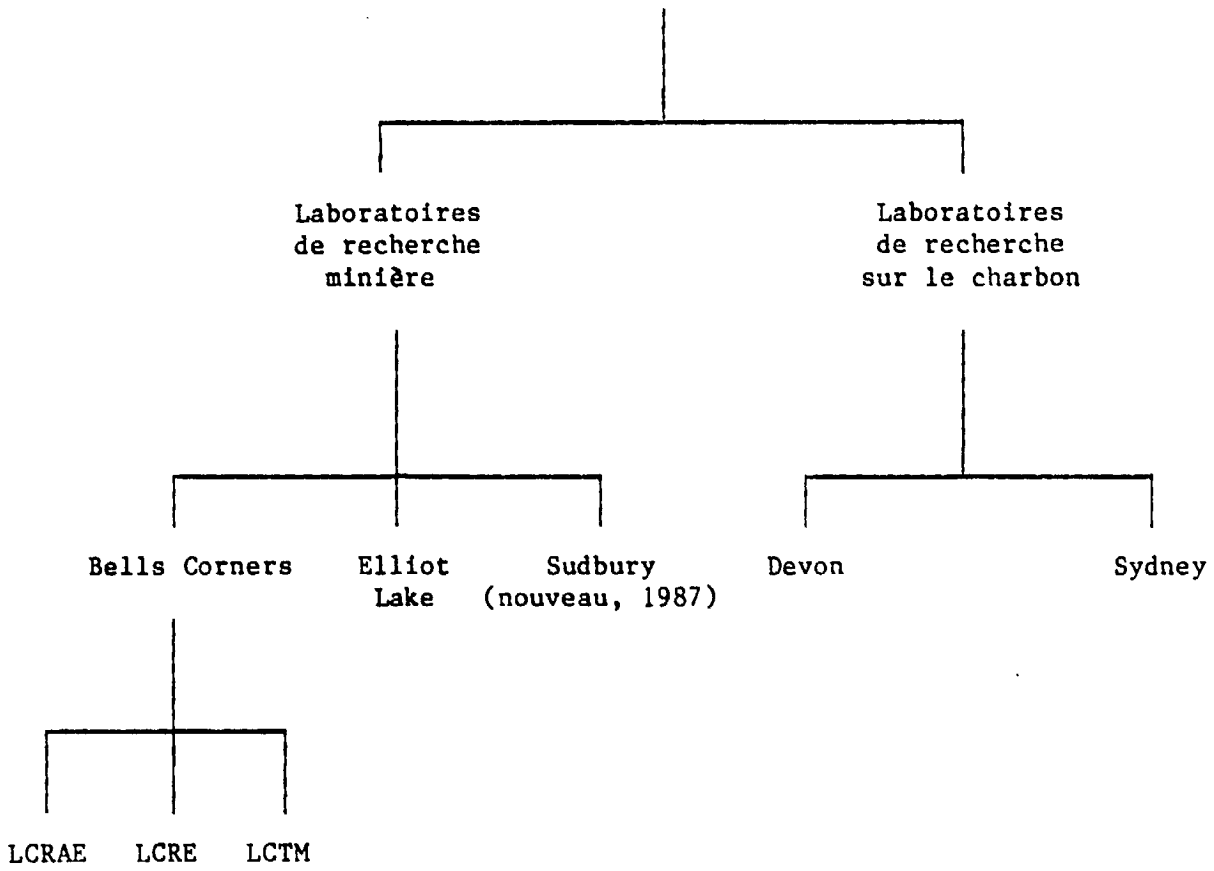


FIGURE 3

Les Laboratoires de recherche minière se composent de cinq unités. Trois d'entre elles, le Laboratoire canadien de recherche sur les atmosphères explosives, le Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs et le Laboratoire canadien de technologie minière, sont situées dans le complexe Bells Corners, à Nepean (Ontario), dans la région de la capitale nationale. Le principal laboratoire de terrain, le Laboratoire d'Elliot Lake, est situé au même endroit depuis 1965. Un petit laboratoire, consacré à la recherche sur le remblayage des mines, sera bientôt exploité à l'Université Laurentienne, à Sudbury, avant la fin de 1987.

LA DIVISION DES LABORATOIRES DE RECHERCHE MINIÈRE DU CANMET

L'effectif autorisé de la Division pour 1987-1988 est de 86 années-personnes. À l'exclusion des salaires et des affectations pour les contrats de recherche, le budget d'exploitation pour la même période s'élève à 1.411 million de dollars. La répartition des ressources est résumée à la figure 4.

Le travail de recherche de la Division couvre un vaste spectre et porte sur nombre de questions technologiques principales et de défis qui se posent à l'industrie. Une partie du travail porte sur des besoins nationaux en matière de recherche et développement qui dépassent ceux de la seule industrie minière. L'essai des explosifs à des fins d'homologation et les études sur les explosions de poussières sont deux exemples qui illustrent bien ce point. Les titres des actuels projets de recherche sont donnés à la figure 5, par domaine.

Les projets ne sont cependant pas nécessairement l'apanage exclusif de laboratoires individuels. Certains sont suffisamment vastes pour nécessiter le recours à du personnel de plus d'une unité. Les projets menés dans le domaine de la mécanique des roches et des environnements miniers sont des exemples de l'association multidisciplinaire qui est souvent nécessaire.

RÉPARTITION DES RESSOURCES
LABORATOIRES DE RECHERCHE MINIÈRE

1987-1988

<u>ANNÉES-PERSONNES</u> <u>(par laboratoire)</u>	<u>AC</u>	<u>LCTM</u>	<u>LCRAE</u>	<u>LCRE</u>	<u>LEL</u>	<u>TOTAL</u>
Professionnel	2	21	8	6	12	49
Technique	0	3	4	7	10	24
Soutien administratif	$\frac{5}{7}$	$\frac{2}{26}$	$\frac{1}{13}$	$\frac{1}{14}$	$\frac{4}{26}$	$\frac{13}{86}$
<u>ANNÉES-PERSONNES</u> <u>(par activité)</u>						
Explosifs	0	0	0	14	0	14
Minéraux	7	25	12	0	26	70
Energie	0	0	1	0	0	1
EMVM	$\frac{0}{7}$	$\frac{1}{26}$	$\frac{0}{13}$	$\frac{0}{14}$	$\frac{0}{26}$	$\frac{1}{86}$
<u>BUDGET (\$K)</u>						
Explosifs AEM	0	0	0	57	0	57
Immobilisations	0	0	0	54	0	54
Minéraux AEM	247	280	121	0	190	838
Immobilisations	46	100	21.5	0	82.5	250
Energie AEM	0	0	40	0	0	40
Immobilisations	0	0	40	0	0	40
EMVM AEM	0	22	0	0	0	22
Immobilisations	0	90	0	0	0	<u>90</u>

BUDGET D'EXPLOITATION (SALAIRES EXCLUS) 1987/88	1391
Coûts de construction du Laboratoire d'Elliot Lake	<u>20</u>
TOTAL	1411

FIGURE 4

LABORATOIRES DE RECHERCHE MINIÈRE : PROJETS

Titre du projet

Titre du projet

TECHNOLOGIE DES EXPLOSIFS

Homologation et conseils techniques
R et D sur les explosifs

ENVIRONNEMENT MINIER

Ventilation et poussière inhalable
Rayonnement

MÉTHODES ET ÉQUIPEMENT MINIER

Méthodes minières et évaluation
Technologie avancée des équipements
miniers

ÉVALUATION DES RÉSERVES MINÉRALES

Évaluation des réserves

Coordination canadienne de la
technologie minière

Manutention des matériaux et
recherche sur les opérations

Méthodes minières dans les évaporites
EMVM, Nouveau-Brunswick

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES

R et D sur les risques de feu et
d'explosion

R et D sur les émissions diesels et
les produits antidéflagrants

MÉCANIQUE DES ROCHES

Mines et stabilité régionale
Caractérisation de la masse rocheuse
Propriétés des roches et systèmes de
soutènement

HOMOLOGATION DE SÉCURITÉ DU MATÉRIEL

Homologation et essai des matériels
Assurance de la qualité
Élaboration de normes

Élaboration de modèles numériques

PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Dépôt souterrain de déchets nucléaires

Gestion des déchets des mines et des

Fragmentation

usines

Mise au point d'instruments

EMVM, Manitoba

Recherche sur les coups de toit

EMVM, Ontario

FIGURE 5

LABORATOIRE CANADIEN DE RECHERCHE SUR LES ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES (BELLS CORNERS)

HOMOLOGATION - ÉQUIPEMENT UTILISÉ DANS LES MINES À ATMOSPHÈRE GAZEUSE

- DIESELS
- COURROIES DE CONVOYEUR
- GAINES D'AÉRATION
- CÂBLES
- FLUIDES HYDRAULIQUES

RECHERCHE SUR LES POLLUANTS DES ÉMISSIONS DIESELS ET DISPOSITIFS DE RÉDUCTION DES POLLUANTS

RECHERCHE SUR LES COUPS DE POUSSIÈRE - CAUSES ET STRATÉGIES DE MAÎTRISE

ÉLABORATION DE NORMES D'HOMOLOGATION POUR LES MATÉRIAUX ET LES ÉQUIPEMENTS

FIGURE 6

LABORATOIRE CANADIEN DE RECHERCHE SUR LES EXPLOSIFS (BELLS CORNERS)

HOMOLOGATION D'EXPLOSIFS, DE PIÈCES PYROTECHNIQUES ET DE MUNITIONS

MÉTHODES D'ESSAI DES EXPLOSIFS

ÉTUDES D'ACCIDENTS PAR EXPLOSION

ÉLABORATION DE MODÈLES D'EXPLOSIFS THÉORIQUES

ÉTUDE DE LA STABILITÉ DES EXPLOSIFS

TECHNOLOGIE DES EXPLOSIFS POUR L'INDUSTRIE

FIGURE 7

LABORATOIRE CANADIEN DE TECHNOLOGIE MINIÈRE (BELLS CORNERS)

ÉTUDES ET REVUES DE LA TECHNOLOGIE MINIÈRE

IMPACT DE LA NOUVELLE TECHNOLOGIE SUR LES MINES

ÉVALUATION DES NOUVELLES TECHNIQUES MINIÈRES

ÉVALUATION DES RÉSERVES DE MINÉRAI

MODÈLES NUMÉRIQUES D'ANALYSE STRUCTURALE

ÉLABORATION DE NORMES POUR LES MÉTHODES D'ESSAIS DES PROPRIÉTÉS DES ROCHES

GÉOTECHNOLOGIE RELATIVE À L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS NUCLÉAIRES

FIGURE 8

LABORATOIRE D'ELLIOT LAKE

PRÉVENTION DES COUPS DE TOIT DANS LES MINES

SYSTÈMES DE SOUTÈNEMENT SOUTERRAIN

MISE AU POINT D'INSTRUMENTS SUR LE TERRAIN

LIGNES DIRECTRICES DE CONCEPTION

MIGRATION DES MÉTAUX LOURDS DANS LES RÉSIDUS ET MOYENS DE MAÎTRISE

REVÉGÉTATION DES RÉSIDUS

ÉTUDES SUR LA VENTILATION ET LES POUSSIÈRES INHALABLES ET STRATÉGIES DE MAÎTRISE

INSTALLATION NATIONALE D'ÉTALONNAGE DES APPAREILS DE MESURE DU RAYONNEMENT

FIGURE 9

LABORATOIRE DE SUDBURY (Nouveau, 1987)

REMBLAYAGE DES MINES

FIGURE 10

LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LE CHARBON (DEVON)

EXTRACTION EN CARRIÈRE

COUPS DE TOIT ET COUPS DE GRISOU

SUBSIDENCE SOUMARINE

COMPORTEMENT DES VOIE DE FOND

CALCUL ET STABILITÉ DES PENTES

STABILITÉ DES DÉPOTOIRS ET DES HALDES de RÉSIDUS

RÉPONSE GÉOMÉCANIQUE AUX PROBLÈMES DE LA RÉCUPÉRATION IN SITU DU BITUME DES SABLES
PÉTROLIFÈRES DE L'ATHABASKA

FIGURE 11

LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LE CHARBON (SYDNEY)

COUPS DE TOIT ET COUPS DE GRISOU

MÉCANIQUE DES STRATES

CONTRÔLE DE LA SUBSIDENCE ET DE L'INTERACTION

INTERSECTIONS ET SOUTÈNEMENT DES PRINCIPALES VOIES

ESPACEMENT DES ARCHES ET BOULONNEMENT

DURETÉ DE LA ROCHE ET USURE DES FLEURETS

CONTRÔLE À LONG TERME DES GALERIES

FIGURE 12

Les divers domaines de recherche qui intéressent les laboratoires sont énumérés aux figures 6 à 10. Pour que le tableau soit complet, les domaines de recherche de la Division des laboratoires de recherche sur le charbon sont aussi précisés, aux figures 11 et 12.

Voici, plus en détail, le rôle de chacun de ces laboratoires.

1) Laboratoire canadien de recherche sur les atmosphères explosives
(LCRAE)

Le LCRAE offre un service national d'essai et d'homologation des équipements et des matériaux qui sont destinés à être employés dans les atmosphères explosives (par exemple dans les mines à atmosphères gazeuses). À l'origine, les travaux étaient consacrés presque entièrement aux équipements destinés aux mines de charbon. Récemment, toutefois, le Laboratoire s'est intéressé aux coups de poussière (dont les poussières de sulfures et de ferrosilicium) ainsi qu'aux émissions diesels. Les travaux actuels portent en conséquence sur une vaste gamme de besoins nationaux (figure 13).

Les travaux d'essai et d'homologation portent sur divers équipements et matériaux utilisés dans les mines : équipement d'extraction anti-déflagrant, dispositifs électriques, gaines de ventilation, fluides hydrauliques et courroies de convoyeurs. L'importance des travaux portant sur les courroies de convoyeurs ne saurait être suffisamment soulignée, en raison des pertes causées par des feux de courroie qu'a subies l'industrie ces récentes années.

Le Laboratoire offre également son aide et des conseils techniques dans l'étude de divers phénomènes associés aux atmosphères explosives : explosion dans la cale d'un navire, poussières explosives dans les usines de ferrosilicium et les mines de métaux communs, et atmosphères gazeuses dans les mines de sel et de potasse. Les mines de potasse, plus particulièrement, sont situées au Brésil; dans ce dernier cas, le service offert par le Laboratoire (dont les coûts sont entièrement récupérés) illustre le rayonnement international des Laboratoires de recherche minière.

LABORATOIRE CANADIEN DE RECHERCHE SUR LES ATMOSPHERES EXPLOSIVES (LCRAE),

BELLS CORNERS

- Service national d'essai et d'homologation des équipements et des matériaux destinés à être utilisés dans les atmosphères explosives.

- Mise au point d'équipements et de matériaux qui réduisent les risques posés à la santé et à la sécurité des mineurs sous-terre.

FIGURE 13

À l'heure actuelle, le LCRAE est engagé intensivement dans les dernières étapes de la commercialisation d'une technologie de réduction des émissions d'échappement des moteurs diesels. Les travaux ont débuté il y a plusieurs années, par l'homologation des moteurs diesels destinés aux mines de charbon. Constatant qu'il était possible de mettre au point des techniques permettant de supprimer la suie des gaz d'échappement, le Laboratoire a effectué des recherches sur le sujet. Par la suite, grâce à sa participation directe et indirecte à la mise au point d'un filtre céramique autorégénérateur extrêmement efficace et d'un épurateur à venturi, le LCREA s'est mérité une réputation de chef de file mondial. Des applications possibles de ces deux dispositifs, et plus particulièrement du filtre céramique, sont très considérables.

Par moment, il est extrêmement difficile de définir nettement si les travaux de recherche relèvent du domaine de la politique, de la protection ou de la production. La mise au point de dispositifs de réduction des émissions de moteurs diesels est un excellent exemple de ce point. Au-delà de tout doute, les travaux portent sur la santé et la sécurité dans les mines. Parallèlement, parce que les dispositifs permettront d'épurer davantage l'air et par suite d'accroître le rendement, les travaux ne sont pas étrangers à la productivité. Rattacher des travaux à une mission plutôt qu'à une autre du Laboratoire est donc une question d'opinion.

2) Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs (LCRE)

Ce laboratoire pilote des travaux qui sont surtout consacrés à la santé et à la sécurité, mais qui portent aussi sur la productivité. Le rôle premier du laboratoire est toutefois d'offrir un service permettant de confirmer la sécurité de tous les explosifs qu'on lui présente pour homologation en vertu de la Loi sur les explosifs du Canada. Au nombre des explosifs, on compte les munitions, les charges de mine, les explosifs du commerce ainsi que les pièces pyrotechniques. On peut affirmer sans crainte de se tromper que presque tous les Canadiens ont profité d'une manière ou de l'autre du travail du LCRE.

Le Laboratoire mène aussi des recherches qui ont directement pour but d'améliorer les méthodes d'essais; il offre enfin des services de conseil et de recherche portant sur le stockage, la manutention et le transport des explosifs (figure 14).

3) Laboratoire canadien de technologie minière (LCTM)

Anciennement appelé Laboratoire de la mécanique des roches, le Laboratoire a changé de nom en 1986, afin de mieux s'identifier à la vaste gamme de ses intérêts et aux services qu'il offre, dans les domaines de la politique, de la protection et de la production (figure 15).

Dans le domaine de l'aide à l'élaboration des politiques, le LCTM évalue périodiquement les réserves nationales d'uranium ainsi que les effets du prix de l'uranium sur l'exploitation de ces réserves. Le Laboratoire évalue également les répercussions de l'évolution des techniques de production et des conditions d'extraction. Les données résultant des études qu'il mène constituent une partie de la contribution nationale aux études internationales portant sur la disponibilité de l'énergie nucléaire.

Le LCTM oeuvre également dans le domaine général de la santé et de la sécurité du public. Les plus importantes des études à cet égard sont consacrées aux propriétés techniques des roches plutoniques dans des régions où pourraient être implantés des dépôts souterrains de déchets nucléaires. Le conditionnel "pourrait" est bien choisi dans cette phrase, car si le Canada a choisi d'enfouir ses déchets nucléaires dans des roches plutoniques, aucun site précis n'a encore été déterminé. Les études portent donc plutôt sur les types de sites possibles, en général.

LABORATOIRE CANADIEN DE RECHERCHE SUR LES EXPLOSIFS (LCRE), BELLS CORNERS

- Service national de confirmation de la sécurité de tous les explosifs présentés pour homologation en vertu de la Loi sur les explosifs du Canada.

- Perfectionnement de la technologie relative à la fabrication, au stockage, au transport et à l'utilisation des explosifs.

FIGURE 14

LABORATOIRE CANADIEN DE TECHNOLOGIE MINIÈRE (LCTM), BELLS CORNERS

- Production de renseignements aux fins de l'élaboration des politiques sur les conditions d'extraction, les capacités de production, les réserves d'uranium et les bases de données.

- Études et services géotechniques spécialisés :
 - récupération des déchets nucléaires souterrains,
 - installation nationale d'essais de la résistance des roches,
 - élaboration de modèles numériques.

- Études des technologies opérationnelles :
 - "Index" des perfectionnements de la technologie minière,
 - mécanisation et automatisation,
 - technologie améliorée.

FIGURE 15

Au nombre des autres travaux de recherche ayant trait à la sécurité qui sont en cours au LCTM, on compte l'élaboration de lignes directrices pour la conception des piliers-couronnes, des études de la subsidence au-dessus des mines de potasse, des études générales portant sur la stabilité des mines, la mise au point d'appareils de contrôle de la mécanique des roches, et le contrôle environnemental dans les mines.

La recherche ayant trait à la production est menée par un groupe dont les membres sont affectés à des projets appartenant au domaine général des méthodes et de l'équipement minier. À ce jour, les principaux travaux ont été consacrés à déterminer la totalité des efforts nationaux déployés dans la mise au point de technologies et à commanditer des perfectionnements progressifs de méthodologies de rechange. Dans le premier cas, les travaux permettent de publier un index annuel des perfectionnements de la technologie minière. Parvenu à sa troisième édition, cet index énumère tous les projets connus qui sont en cours dans l'ensemble de l'industrie canadienne. Les énumérations individuelles, par organisation, incluent de très brèves descriptions des projets et fournissent les noms, adresses et numéros de téléphone des personnes contacts désignées. Tous les projets sont également indexés par domaine. L'objectif est de faciliter la circulation de l'information ainsi que les transferts de technologie.

Les projets de recherche commandités visaient à perfectionner progressivement des méthodes qui pourraient remplacer les méthodes traditionnelles du processus et du cycle minier. À ce jour, le mandat

des LRM ne comporte pas de volet prévoyant la mise au point d'équipements miniers. Les travaux se sont donc plutôt concentrés sur certains aspects de procédés de base, tels le forage et le sautage. L'industrie a toutefois fait fortement pression pour que le Laboratoire participe davantage aux travaux de mise au point des équipements miniers, particulièrement de ceux dont ont besoin les petites mines.

Enfin, le LCTM s'est toujours fortement intéressé à la mécanique des roches. La recherche a notamment porté sur l'élaboration de méthodes nouvelles et améliorées d'essais des propriétés de résistance et sur l'élaboration de modèles numériques d'analyses des contraintes dans les masses rocheuses autour des excavations minières. Les deux groupes qui s'occupent de l'essai des propriétés des roches et de modélisation numérique jouissent d'une réputation nationale.

L'an dernier, le LCTM a mis en service l'une des plus modernes machines d'essai du monde. Cette machine perfectionnée servant à la tenue d'essais triaxiaux de la rigidité sous haute pression et température élevée est considérée comme une ressource nationale pour l'exécution d'études spécialisées. D'autres chercheurs que ceux du Laboratoire peuvent s'en servir, à prix coûtant.

4) Laboratoire d'Elliot Lake (LEL)

Depuis sa création, en 1965, le Laboratoire d'Elliot Lake est réputé pour la contribution de ses chercheurs dans les domaines de la mécanique des roches et des environnements miniers. Plus récemment, le Laboratoire s'est intéressé à la gestion ainsi qu'à la réadaptation des déchets des mines et des usines de traitement (figure 16). Le groupe qui s'occupe de ces domaines est le plus petit des trois sections du Laboratoire, mais il prendra vraisemblablement de l'importance, puisqu'il vient d'être décidé qu'il contribuera au programme des résidus acides réactifs. La conception de ce dernier programme, auquel collaborent l'industrie et d'autres gouvernements, en est à une étape avancée.

LABORATOIRE D'ELLIOT LAKE (LEL), ELLIOT LAKE

- Mise au point de technologies pour l'amélioration de l'environnement souterrain (rayonnement, poussière, etc.)

- Installation nationale d'étalonnage des appareils de mesure du rayonnement

- Applications de la mécanique des roches à la conception des mines

- Amélioration de la stabilité des mines

- Centre national d'excellence dans la recherche sur les coups de toit

- Plus grande machine d'essai des roches du Canada

- Gestion des résidus des mines et des usines de traitement

FIGURE 16

Depuis qu'il existe, c'est-à-dire depuis plus de 20 ans, le Laboratoire d'Elliot Lake est réputé pour les progrès qu'il a réalisés dans le domaine de la mécanique des roches. Les études d'avant-garde qu'il a menées sur l'extraction par chambres et piliers dans les dépôts stratiformes en roches dures sont maintenant le fondement d'une conception qui est utilisée à l'échelle internationale. Auparavant, le Laboratoire était aussi réputé pour ses travaux portant sur les appareils utilisés en mécanique des roches. Malheureusement, ces travaux n'ont pas été poursuivis. La Division envisage toutefois de les reprendre dès que l'occasion se présentera.

Le Laboratoire d'Elliot Lake est notamment équipé de la plus grande machine d'essais de roches du Canada. D'une capacité en compression de 4 000 000 lb-f, cette machine permet au personnel de piloter des études à l'aide de très gros échantillons (par comparaison à ce qui se fait habituellement). Il est ainsi possible de se pencher sur d'importants problèmes de dimensionnement.

Le Laboratoire est aussi connu pour les efforts qu'il déploie dans le domaine de l'environnement minier. Pendant de nombreuses années, un important groupe s'est intéressé aux problèmes ayant trait à la présence de poussières, de bruit et de rayonnement. La présence du rayonnement est une conséquence naturelle de l'emplacement des mines, celles-ci étant situées dans le principal centre de production d'uranium du Canada. Récemment, profitant de son déménagement dans de nouvelles

installations considérablement améliorées, le Laboratoire s'est doté d'une installation nationale d'étalonnage des appareils de mesure du rayonnement. Cette nouvelle installation en est maintenant aux dernières étapes de construction. Le Laboratoire d'Elliot Lake a par ailleurs mis fin à ses recherches sur le bruit et les vibrations et participe à un grand projet coopératif de recherche sur les coups de toit. Ce dernier projet, qui s'étend sur 5 ans et auquel a été affectée une somme de 4,2 millions de dollars, est financé conjointement, sur une base tripartite, par la province d'Ontario et par l'industrie de cette province.

LABORATOIRE DE SUDBURY (LS), SUDBURY

- Études d'appui dans le domaine du remblayage pour les projets EMVM de l'Ontario

FIGURE 17

5) Laboratoire de Sudbury (LS)

Depuis trois ans, on met de plus en plus l'accent dans la recherche minière sur les projets à l'échelle réelle. Cette nouvelle orientation résulte surtout des ententes fédérales-provinciales de mise en valeur des minéraux, qui ont particulièrement favorisé les projets à l'échelle réelle destinés à améliorer les techniques de protection et de production.

En Ontario, nombre de travaux de recherche appliquée portant sur le remblayage sont en cours. C'est pourquoi il a été décidé d'installer un petit laboratoire à Sudbury. Situé sur le campus de l'Université Laurentienne de Sudbury, le Laboratoire sera opérationnel vers la fin de la présente année. Au départ, il se consacrera presque exclusivement à l'étude des propriétés des remblayages des mines (figure 17).

INSTALLATIONS DES LRM

Au cours des trois dernières années, la Division a fait un examen extrêmement attentif de toutes les installations des LRM, afin de garantir de celles-ci sauront répondre aux besoins futurs. Ce faisant, la Division a été aidée considérablement par les contributions et les conseils de l'industrie.

L'événement le plus important a été la construction d'un immeuble pour loger le Laboratoire d'Elliot Lake. Ce dernier, qui louait auparavant l'ancienne cafétéria d'une mine, occupe maintenant un des laboratoires les plus modernes et

les plus attrayants du Canada. Le CANMET a gagné énormément de visibilité auprès de l'industrie, sans parler de la ville d'Elliot Lake, son personnel a un meilleur rendement et son moral se porte à merveille.

Simultanément, la Division a procédé à d'importantes rénovations des LCRAE et des LCTM. Dans le premier cas, de nouveaux bureaux et de nouveaux laboratoires ont été construits sur un grand étage auparavant multifonctionnel, afin d'atténuer la concurrence entre chercheurs en quête d'espace. Souvent, il fallait retarder des essais pour permettre la tenue d'autres essais. Grâce à la division de l'espace, le problème des demandes conflictuelles a été éliminé. Parallèlement, la Division a mis en service un nouveau laboratoire destiné à l'étude des phénomènes des poussières de sulfures explosives.

Ailleurs, au LCRE et au LCTM, l'espace de bureaux dont on avait besoin a été aménagé grâce à l'achat de remorques. L'ajout d'espace permanent nécessite de nombreuses années de planification et de construction, avant que les avantages puissent être réalisés. L'achat de remorques a permis de résoudre immédiatement des problèmes de surpopulation aiguë.

Au moment de la rédaction du présent rapport, la Division avait jugé extrêmement prioritaire d'agrandir davantage les bureaux temporaires du LCTM. Le groupe de la technologie minière étant sur le point de prendre de l'ampleur et le Laboratoire s'est engagé à accroître son aide technique aux petites mines, il était devenu nécessaire d'aménager de l'espace supplémentaire pour le LCTM.

Le sommaire des rénovations récentes a portées aux installations des LRM est donné à la figure 18.

TENDANCES DE LA RECHERCHE AUX LRM ET AU PAYS

La période de dépression des prix des métaux qui a commencé au début des années 80 a forcé l'industrie minière à se pencher de près sur le cycle minier, pour en améliorer la technologie. De toutes les étapes de la production des métaux, seul le cycle minier offrait des possibilités substantielles d'amélioration des coûts et de la productivité, deux éléments essentiels à la survie de l'industrie et au maintien, voire à l'augmentation, de sa part des marchés internationaux.

GRANDES RÉNOVATIONS DES INSTALLATIONS TERMINÉES À CE JOUR

- Rénovations au LCREA, incluant des bureaux et un nouveau laboratoire pour l'étude des poussières explosives (300 000 \$)

- Mise en service au LCTM d'une machine perfectionnée d'essais des roches (975 000 \$)

- Achat de remorques pour augmenter l'espace de bureaux et de laboratoire au LCAE et au LCTM (50 000 \$)

- Parachèvement d'un nouvel immeuble pour loger le Laboratoire d'Elliot Lake (5 000 000 \$)

Note : Les sommes indiquées sont approximatives.

FIGURE 18

À compter de la même époque, l'industrie a lancé beaucoup plus d'appels d'aide aux gouvernements. Une bonne part de l'aide demandée a été offerte par le biais des ententes de mise en valeur des minéraux, dont il a déjà été question. Les LRM du CANMET ont participé à la planification de ces ententes puis ont, en conséquence, modifié notablement leur orientation.

Au cours des trois dernières années, les EMVM ont permis d'accroître les fonds pour les travaux de recherche confiés à l'extérieur, dont la valeur a presque décuplé. Le pourcentage est passé de 5 % environ à 50 % environ des fonds dont les LRM sont responsables.

Simultanément, les projets qui étaient menés à l'échelle du laboratoire sont maintenant menés à l'échelle réelle, dans des mines. Il est inutile de souligner les avantages de cette ouverture vers l'industrie. Qu'il suffise de mentionner l'amélioration considérable de la pertinence des projets et des communications, avantages qui sont probablement les plus apparents.

Au cours de la même période, l'industrie a mis davantage l'accent sur la recherche minière et a pris des mesures pour stimuler les efforts déployés. L'Association minière du Canada (AMC) a récemment formé le Conseil de technologie minière du Canada (CTMC), tandis que l'Association minière de l'Ontario (AMO) s'est dotée d'une Direction générale de recherche minière. De même, l'Association des producteurs de potasse de la Saskatchewan (APPS) et l'Association des mines de métaux du Québec (AMMQ) ont créé des comités de recherches.

De plus en plus, la recherche se fait en association et ses coûts sont partagés entre les divers intervenants. Il a déjà été question du projet tripartite d'études des coups de toit et des EMVM. Cette tendance se poursuivra sans aucun doute car les projets à grande échelle nécessitent des financements mixtes ainsi que l'engagement de toutes les parties intéressées. La recherche à financement mixte n'a plus à faire ses preuves : elle est pertinente, et ses résultats sont applicables.

Aux LRM, la tendance est de délaissier les petits projets à chercheur unique en faveur des projets d'équipe à "masse critique". De bien des façons, on se conforme ainsi aux conseils de feu Bernard Baruch qui disait : "Mettez tous vos oeufs dans le même panier, et surveillez bien le panier".

CONCLUSION

À l'échelle nationale, les LRM et les LRC sont les plus grands véhicules de la recherche minière. Ensemble, ils emploient la moitié peut-être des spécialistes de la recherche minière du pays. Cette proportion diminuera au fur et à mesure que les nouveaux diplômés des universités du pays entreront sur le marché du travail. Néanmoins, le CANMET continuera d'être un contributeur essentiel.

Nous avons présenté en bref dans le présent article le travail du CANMET et exposé les changements rapides qui surviennent en recherche minière. Nous estimons que le temps que nous vivons est prometteur et que les défis sont stimulants, et espérons en avoir convaincu le lecteur.

RÉFÉRENCE

- (1) "CANMET, La technologie à l'assaut de nos ressources", ministère des Approvisionnements et Services, n° M39-12/1984F, ISBN 0-662-92591-2, 48 pages.

