

1-7991011 C.I.2
CPUB



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

MRRL 87-114 (5) C.I.2

LA RECHERCHE MINIÈRE À CANMET:
IMPACT DES ENTENTES FÉDÉRALES-PROVINCIALES

J.E. Udd, A. Boyer et N.R. Billette
Laboratoires de recherche minière

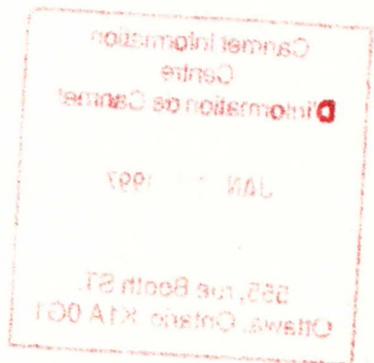
OCTOBRE 1987

Pour publication dans GEOS, janvier 1988

TOUS DROITS RÉSERVÉS À LA COURONNE

LABORATOIRES DE RECHERCHE MINIÈRE
RAPPORT DIVISIONNEL LRM 87-114 (J)

"F"
C.I.2
CPUB



MRRL 87-114 (5) C.I.2

Canmet Information
Centre
D'information de Canmet

JAN 29 1997

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

1487-11-11 (1) 11-11-11
1487-11-11 (1) 11-11-11
1487-11-11 (1) 11-11-11

1-7991011 c.2 "F"
CPOB

La Recherche Minière à CANMET:
Impact des Ententes Fédérales-Provinciales

par

J.E. Udd*, A. Boyer** et N.R. Billette***

RÉSUMÉ

Suite à la présentation faite au Congrès de l'ACFAS en mai 1987 par l'un des co-auteurs de ce rapport, le Laboratoire de recherche minière a été sollicité pour réaliser un article sur le même sujet dans la revue **GEOS**, publiée par Énergie, Mines et Ressources Canada. Cet article fait l'objet du présent rapport à l'exception des illustrations qui, elles, seront incluses seulement dans l'article de **GEOS**.

Le texte qui suit identifie les différents Laboratoires de CANMET, puis précise les activités des Laboratoires de recherche minière. Ainsi, le Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs réalise les essais requis pour la certification de toutes les matières explosives manufacturées pour usage civil au Canada. De même, le Laboratoire canadien sur les atmosphères explosives réalise les essais requis pour certifier l'équipement à utiliser dans les atmosphères explosives et développe des outils qui réduisent les émissions nocives de l'équipement diesel. Le Laboratoire d'Elliot Lake, un laboratoire de terrain, effectue les essais requis pour améliorer les modèles théoriques dans le domaine de la mécanique des roches et de l'environnement minier. Le Laboratoire canadien de technologie minière réalise les essais de laboratoire en mécanique des roches, développe des normes pour ces essais et adapte des modèles théoriques aux résultats de terrain; de plus, cette unité maintient une banque de données sur les réserves d'uranium au Canada; enfin, un groupe y est dédié aux études sur l'équipement minier et les méthodes d'exploitation.

Un second volet de l'activité des LRM de CANMET, c'est le développement de contrats extérieurs, en vue d'entreprendre des travaux difficilement réalisables à

* Directeur, **chercheur en sciences physiques, ***chercheur scientifique, Laboratoires de recherche minière, CANMET, Énergie, Mines et Ressources Canada, Ottawa.

Mots clés: recherche minière, laboratoires, équipement, explosifs, mécanique des roches, estimation des réserves, ententes fédérales-provinciales, technologie.



N.R.
c.2
CPOB

l'interne ou qui requerraient un surplus de personnel temporaire. Ces contrats sont octroyés soit par appel d'offres, soit par propositions spontanées. Dans le cadre des ententes fédérales-provinciales sur le développement minéral, le Gouvernement fédéral s'est impliqué avec ses homologues provinciaux à développer la technologie minière au niveau des mines mêmes. Ces développements sont de deux ordres, d'une part le transfert de connaissances disponibles dans nos Laboratoires, au Canada ou ailleurs, d'autre part le développement de technologie minière propre aux conditions rencontrées dans les mines du pays.

**Mining Research at CANMET:
Impact of Federal-Provincial Agreements**

by

J.E. Udd*, A. Boyer** and N.R. Billette***

ABSTRACT

Following a presentation to ACFAS in May 1987 by one of the co-authors of the present report, the Mining Research Laboratories were asked to produce a similar paper to be published in **GEOS**, an E.M.R. publication. The paper to be published is the subject of the present report, except for the illustrations that will appear in **GEOS** only.

The text presented in the following pages identifies the various CANMET Laboratories, and centers on activities of the Mining Research Laboratories. The Canadian Explosives Research Laboratory is dedicated to testing all explosive products manufactured for civilian use in Canada. The Canadian Explosive Atmospheres Laboratory tests electrical and other equipment to be used in explosive atmospheres, develops norms on underground air quality and conducts trials for diesel emissions abatement. The Elliot Lake Laboratory is a field unit, mainly concerned with rock mechanics model testing and environment quality measurements and control. The Canadian Mine Technology Laboratory carries out laboratory rock properties studies and develops norms for such tests and theoretical models to be checked in the field; this unit also maintains a data bank on Uranium in Canada; it finally encompasses a group dedicated to mining methods and equipment studies.

A second part of CANMET MRL's activities centers around outside contractual work, in order to undertake studies not suitable for internal scientists or that would require extra personnel for a short duration. Such contracts are awarded either by tender or by unsolicited proposals. Within Federal-Provincial agreements on mineral development, the Federal Government has been involved with various Provincial Governments in mining technology developments and transfers at minesites, in order to insure a Canadian technology specifically suited to local needs.

* Director, **Physical Scientist, ***research scientist,
Mining Research Laboratories, CANMET, Energy, Mines and Resources Canada, Ottawa.

Keywords: mining research, laboratories, equipment, explosives, rock mechanics, ore reserves assessment, Federal-Provincial agreements, technology.

La Recherche Minière à CANMET: Impact des Ententes Fédérales-Provinciales

Par J.E. Udd, A. Boyer et N. R. Billette

L'évolution du marché et les nouvelles conditions économiques ainsi engendrées obligent l'industrie minière Canadienne à se réajuster à de nouvelles situations et à faire face à de nouveaux défis. Son succès dépend grandement de l'utilisation des techniques récemment éprouvées ainsi que de la recherche et du développement de technologies nouvelles, qui seront mieux adaptées aux besoins des années 80 et 90.

Bref historique

A l'origine, avec la mission confiée dans la loi de 1907 au ministre du temps, le gouvernement établit le ministère des Mines avec une Direction des mines. Le mandat a été revisé à quelques reprises depuis lors, afin d'y ajouter de nouvelles responsabilités. Ce n'est cependant qu'en 1975 que le titre 'Direction des Mines' fut transformé en celui du CANMET.

La recherche minière proprement dite a débuté au Ministère au début des années 1950, par des travaux de relaxation des contraintes dans les mines de charbon de l'Ouest canadien. À la fin de cette décennie, certaines études furent initiées en relation avec les roches du bouclier canadien. Ces recherches prirent de l'ampleur avec l'ouverture du laboratoire d'Elliot Lake en 1964, et l'établissement du 'Centre de recherches minières' en 1967 avec D.F. Coates comme directeur.

Au cours des ans, les Laboratoires de recherche minière (LRM) du CANMET se sont établis dans les champs de la mécanique des roches, des essais d'explosifs et de l'environnement minier. La compétence de l'organisme n'est plus à faire tant en mesures du bruit, des poussières et des gaz qu'en mesures et modélisation des pressions de terrain. En plus des nombreux rapports internes et publications scientifiques, des volumes aussi réputés que le 'Pit Slope Manual' et 'Principes de mécanique des roches' témoignent de la qualité des réalisations passées.

Avant 1985, sauf pour des travaux d'envergure nationale, tels que le développement du 'Pit Slope Manual', presque tous les travaux réalisés par les LRM constituaient de la recherche interne. Depuis deux ans, l'équilibre entre recherche interne et externe a été grandement modifié, notamment suite aux ententes fédérales-provinciales.

Évolution prévisible de la technologie minière en souterrain

En bref, l'industrie minière tend de plus en plus à centraliser et réduire le nombre de chantiers développés dans chaque mine souterraine, de façon à diminuer les investissements requis pour maintenir les activités d'exploitation. Cette politique atteindra son apogée le jour où l'abattage du roc en continu sera devenu une activité rentable dans les roches dures à très dures du bouclier canadien. Au cours de la dernière décennie, de nombreuses mines ont remplacé les méthodes d'exploitation souterraines peu productives telles que coupe et remblai par des méthodes à forte productivité grâce à l'introduction des foreuses de 10 cm de diamètre et plus.

Il est bien évident que l'industrie n'a pas encore atteint l'idéal de l'exploitation continue en roches dures. Toutefois, un certain nombre de réalisations au cours du dernier quart de siècle a permis de s'en approcher de façon notoire. Nous croyons que certaines expériences présentement en cours permettront un pas de plus dans la direction indiquée. Plusieurs projets de recherche incorporés dans les ententes fédérales-provinciales tendent à démontrer les efforts dans ce sens: essai d'un tunnelier à la mine Kiena; essai d'une mini-écailleuse de la compagnie Teledyne; et l'essai d'un système d'indication d'orientation du foret fond-de-trou de la firme Vadeko.

Un deuxième élément qui contribuera à modifier le visage de l'industrie d'ici la fin du siècle, c'est l'introduction de l'automatisation et peut-être plus tard de la robotisation des activités souterraines.

Les activités des Laboratoires de recherche minière

Les Laboratoires de recherche minière, par leurs travaux de recherche interne ou de concert avec des partenaires, qu'ils soient gouvernementaux, industriels ou universitaires, poursuivent leurs efforts afin d'accroître la productivité de l'industrie minière, et améliorer la santé, la sécurité et l'environnement minier.

Voici une brève description des activités courantes, des travaux de recherche interne ainsi que des projets reliés aux ententes fédérales-provinciales pour chacune des unités des LRM.

- 1) Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs; les travaux de cette entité concernent principalement les essais requis dans un but de certification de tous les explosifs;

Recherche sur les explosifs:

Le laboratoire de recherche sur les explosifs possède comme mission de réaliser les tests requis avant certification non seulement des explosifs commerciaux, mais

également de toutes les poudres à canon et fusils, de même que toutes les poudres utilisées pour pétards et feux d'artifice. Cette tâche lui est dévolue par la 'loi canadienne sur les explosifs'. Notre mandat consiste à transmettre les résultats de ces essais à l'inspecteur en chef des explosifs et à le conseiller au besoin.

De plus, conformément à la loi sus-mentionnée, il est important de caractériser adéquatement les nouveaux explosifs qui font leur entrée sur le marché. De tels travaux sont utiles pour les mines québécoises – et aussi pour les chasseurs.

Les travaux de ce Laboratoire sont donc liés aux besoins de l'inspecteur en chef des explosifs dans le but de se conformer à la loi canadienne sur les explosifs. Par conséquent, les vérifications, la certification et l'amélioration des méthodes d'analyse constituent ses orientations principales. Ces travaux sont reliés à la chimie des explosifs.

Cependant l'industrie minière requiert des travaux de recherche liés à la nature physique des explosifs et à la fragmentation des roches lors des sautages. De tels travaux peuvent influencer la sécurité, la productivité et la rentabilité des mines.

L'efficacité des explosifs utilisés lors des sautages a donc suscité des projets appliqués qui ont été englobés dans des ententes fédérales-provinciales sur le développement minéral. Supervisés par des spécialistes des Laboratoires canadiens de technologie minière, ces travaux font le lien entre les essais du Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs et les besoins non comblés en recherche appliquée. L'orientation visant à satisfaire ces exigences constitue une des priorités d'intervention des Laboratoires de recherche minière, puisque de tels travaux influencent tant la productivité minière que la sécurité des travailleurs et des communautés environnantes.

Un des contrats récemment terminé a permis de transformer un logiciel de sautage initialement conçu pour un ordinateur principal, en version interactive sur micro-ordinateur. Ce programme concerne les méthodes modernes de sautage pour les mines souterraines. Un tel programme devrait s'avérer un outil précieux pour un bon nombre de mines canadiennes, en réduisant les bris hors profil et les vibrations excessives.

L'entente fédérale-manitobaine sur le développement minéral prévoit une étude qui devra déboucher sur un manuel de procédures standardisées pour le sautage des arches qui se produisent dans les trémies et les points de soutirage. Un autre projet vise à optimiser la conception des sautages dans la méthode d'exploitation par tranches verticales rabattantes à l'aide de trous de grand diamètre.

L'utilisation de façon plus efficace de l'énergie explosive contribue à l'augmentation de la sécurité et à la réduction des coûts unitaires de production. Le contrôle des sautages en périphérie des ouvertures permet une réduction des dommages à la roche intacte et réduit les besoins d'écaillage. La présentation sur la mine Kiena aux journées de sautage 1986 à l'Université Laval a d'ailleurs bien illustré ce point.

- 2) Laboratoire canadien de recherche sur les atmosphères explosives: la certification de l'équipement pour usage dans les atmosphères explosives, le développement de normes sur la qualité de l'air en souterrain et, dernièrement, les travaux reliés au contrôle des émissions diesels constituent les activités principales en ce domaine;

Recherche sur les atmosphères explosives:

Dans le secteur environnemental, la réputation de CANMET n'est plus à faire. En effet, les chercheurs de la section ont atteint un niveau d'excellence, que ce soit pour la reconnaissance des gaz, poussières ou radiations. De plus, les travaux réalisés par les chercheurs de ce Laboratoire dans le but de développer un index (IQA - index de qualité de l'air) plus représentatif des polluants diesels ont été fort utiles aux opérateurs québécois et canadiens. Cette section sert aussi à certifier l'équipement de toutes sortes pour usage dans les mines possédant des atmosphères explosives, telles que sel ou charbon.

Cette section est principalement dédiée à l'amélioration des conditions de travail des mineurs. Une des avenues majeures de recherche à l'heure actuelle concerne la commercialisation de filtres céramiques adaptables sur les véhicules diesels et qui permettent de réduire la suie, le monoxyde de carbone et plusieurs autres polluants. Les travaux de développement et de vérification effectués à date dans les mines souterraines indiquent une amélioration importante des conditions environnementales dans l'échappement des diesels. Ceci pourrait conduire à une réduction des besoins d'aérage des mines mécanisées, avec un impact appréciable dans les petites mines. En ce moment, cette technologie en est rendue à l'étape de fabrication commerciale. On prévoit un impact considérable sur l'élimination des polluants industriels.

Au cours de l'année écoulée, à la demande pressante de l'industrie, le Laboratoire a initié un projet sur les explosions de sulfure. De telles explosions sont assez fréquentes dans les mines et constituent un danger pour les mineurs et l'équipement. Ces travaux devraient permettre d'en réduire la fréquence et d'améliorer la sécurité sous terre.

- 3) Laboratoire d'Elliot Lake; ce groupe est dédié aux travaux de terrain, que ce soit en mécanique des roches, en mesures des poussières ou de la radioactivité sous terre, ou encore relié aux problèmes de résidus miniers; les projets de coups de toit et de remblai qui viennent de démarrer sont encore coordonnés par nos chercheurs d'Elliot Lake. Dans un avenir rapproché toutefois, les travaux sur le remblai seront dirigés à partir de Sudbury, ville plus centrale pour superviser les contrats industriels, en plus de posséder les ressources matérielles permettant le déroulement d'essais de laboratoire pertinents;

Recherche en mécanique des roches:

Le domaine de la mécanique des roches est un autre secteur où nos Laboratoires se sont impliqués depuis fort longtemps. Le parachèvement du livre 'Pit Slope Manual' et l'édition du volume 'Principes de mécanique des roches' sont des exemples éloquents de travaux antérieurs. Incidemment, une étude de rentabilité sur le 'Pit Slope Manual' a démontré un retour sur l'investissement de l'ordre de 600% suite à un relèvement moyen des pentes de fosses de 3 degrés dans l'industrie! Le groupe ne veut pas se reposer sur ses lauriers pour autant et c'est pourquoi un projet similaire pour les exploitations souterraines est en voie de réalisation, mais par étapes.

C'est ainsi que des ententes ontariennes industrie-province-fédéral sur les coups de toit et, dans le cadre du développement minéral, sur le remblai ont commencé à générer des résultats fort intéressants dans le contexte d'un tel ouvrage. Par exemple, les remblais denses réduisent la manutention d'eau souterraine et des fines fluidisées, tout en améliorant l'homogénéité du soutènement. Plusieurs de ces travaux auront une incidence éventuelle sur les opérations canadiennes de petite et moyenne envergure. Quoique récemment initiés, les résultats obtenus ont déjà un impact important sur la technologie et la littérature du secteur.

- 4) Laboratoire canadien de technologie minière d'Ottawa; il inclut non seulement des essais de laboratoire en mécanique des roches couplés à un potentiel de modélisation numérique, mais aussi les groupes en technologie minière et détermination des réserves. Le nom de cette unité vient d'être modifié (mécanique des roches) afin de mieux refléter cette diversité.

Détermination de réserves:

Au moment de la crise énergétique, le Gouvernement canadien était préoccupé par les possibilités d'épuisement des réserves d'uranium, une source d'énergie importante. Il forma donc un groupe à l'intérieur du ministère chargé de scruter

l'évolution des ressources concernant ce métal devenu stratégique, de manière à s'assurer un certain nombre d'années de production pour les réacteurs canadiens. Nos laboratoires reçurent le mandat de maintenir à jour les réserves des mines d'uranium existantes et de tout le forage d'exploration relié à ce minéral au Canada.

Les premières années furent consacrées au développement des outils mathématiques pour assurer le traitement des données recueillies sur une base unique de comparaison. De ceci découla la production de programmes informatiques connus sous le vocable CADD/GEM (codification et analyse des données de sondage/évaluation géostatistique minière) qui ont été rendus accessibles au public depuis lors. Ce transfert technologique a été bien accueilli, autant dans le secteur privé que dans d'autres secteurs reliés à l'activité minière, et aussi bien au Canada qu'à l'étranger. Le programme qui a été développé pour l'entrée interactive des données de forage a fait l'objet d'un rapport public qui est maintenant disponible.

Ces travaux ont conduit nos chercheurs à élaborer un projet afin de prendre avantage des quantités importantes de données de prospection et de reconnaissance minière disponibles, de façon à compiler un volume sur la prospection minière moderne. Un point important de ce travail serait d'attirer l'attention de prospecteurs moins expérimentés sur un ensemble d'erreurs à éviter dans le domaine. La réduction des fonds disponibles pour la prospection dans les compagnies établies et juniors requiert aussi un plus grand discernement. Le manuel considéré permettrait en effet de réduire significativement les coûts d'exploration, en évitant des erreurs trop souvent commises.

Par ailleurs, ces derniers s'impliquent aussi dans la diffusion des connaissances acquises, à l'aide de projets reliés à la sélection de séquences d'exploitation qui réduiraient les variations de teneur d'une mine. Ceci permettra d'augmenter la récupération des minéraux économiques des gisements exploités.

Recherche en mécanique des roches:

Certains travaux de terrain, principalement au Québec, sont réalisés à partir d'Ottawa. Ainsi, les travaux sur les piliers de surface visent à formaliser une approche d'ingénierie à la conception de chantiers sous-jacents. Ces travaux en cours permettront, d'ici un an, d'ajouter à ceux exécutés pour le compte du gouvernement du Québec sur ce sujet une composante scientifique de base. De plus, de nombreuses interventions en cours au Québec contribuent à caractériser la masse rocheuse et ses propriétés géomécaniques. Entre autres, un projet de tomographie d'un pilier de surface est à l'étude; il pourrait permettre de modéliser

complètement le massif rocheux avec ses joints, leur vraie grandeur, leur localisation précise et leur orientation, ce qui influencera la sécurité des travailleurs.

Un autre contrat d'intérêt concerne la modélisation tridimensionnelle des ouvrages souterrains en profondeur. Dans ce cas, les buts recherchés sont de deux ordres: d'une part, réduire la complexité des modèles numériques disponibles et d'autre part, démontrer la validité de tels modèles dans le contexte d'une opération minière existante. Évidemment, ceci implique de nombreuses mesures de contraintes dans l'exploitation en question. Les résultats anticipés sont un modèle des plus sophistiqués, une fois au point, tout en demeurant accessible à la plupart des opérateurs.

Au Manitoba, l'entente fédérale-provinciale prévoit en outre une étude des critères de sélection pour la méthode d'exploitation moderne par tranches ascendantes à l'aide de trous de grand diamètre. Un autre projet étudie diverses méthodes de consolider les remblais de sable ou résidu après leur mise en place. Ceci vise à faciliter la récupération des piliers laissés entre les chantiers lors de la première phase d'exploitation. Un autre projet spécifiquement relié au contrôle du terrain vise à reconnaître la stabilité des lentilles exploitées en échelon.

Équipement et méthodes minières:

Les LRM ont créé ce nouveau créneau d'activités internes suite aux représentations de son comité consultatif externe qui désirait une coordination plus suivie des activités antérieures reliées à ces aspects de la technologie minière.

L'accent sera donc mis au cours des prochaines années sur les problèmes de fragmentation et de halage du minerai, et sur les moyens à mettre en oeuvre pour accroître le rendement du matériel de transport. Le but ultime de ces travaux consiste à définir les modalités qui permettront à l'industrie d'avancer sur la voie de l'automatisation puis de la robotisation du matériel. Ceci implique forcément un contrôle plus poussé des fonctions vitales de la machinerie et l'optimisation de l'entretien préventif.

D'autres activités ont aussi porté fruit dans ce secteur depuis le début de la décennie. C'est ainsi que des travaux contractuels ont permis le développement de machinerie de conception et fabrication canadiennes: un tunnelier pleine section et une écailleuse mécanique contribuent ainsi favorablement à la balance commerciale canadienne. De nouveaux développements qui toucheront davantage les opérateurs de nos mines sont à prévoir dans un proche avenir.

Nos laboratoires ont aussi contribué au développement d'un instrument jusqu'au stage de prototype, afin de mesurer les déviations au fond du trou et les transmettre au mât de la foreuse à chaque addition de tige de forage. Un tel outil pourrait s'avérer utile en prospection de surface, adapté au bout du tube de carottage. Toute estimation des réserves est en effet dépendante de la localisation précise des informations de base. Des incertitudes et des erreurs d'interprétation pourront donc être évitées.

Un autre projet auquel le Gouvernement fédéral a contribué concerne le développement du hissage vertical du minerai par pipeline. Cette technologie développée à Sudbury réduit les crêtes de demande énergétique et permet de réduire la main d'oeuvre (un seul opérateur en surface) et l'investissement requis pour accroître la production en souterrain. Ceci pourrait contribuer à la rentabilité de petites opérations minières du Québec, lors d'expansion de leur production.

Dans le domaine des communications souterraines, un sujet qui préoccupe beaucoup l'industrie minière, l'entente fédérale-manitobaine sur le développement minéral a permis d'initier des travaux concernant l'utilisation de très basses fréquences (VLF) voyageant sur le réseau de tuyauterie et autres conducteurs existants pour véhiculer les ondes et ainsi réduire la demande de puissance et l'exigence de filage particulier. Les communications augmentent la sécurité des employés travaillant dans des endroits isolés. Le transfert de données numériques rendrait également possible l'automatisation de l'équipement mobile en souterrain.

De plus, le développement de logiciels pour la conception et l'opération de petites mines a été réalisé sous contrat dans l'entente fédérale-ontarienne. Un projet recommande l'utilisation du système de traitement UNIX plutôt que MS-DOS à cause de sa flexibilité par rapport aux dimensions des ordinateurs utilisés et le langage 'C' de programmation parce que plus approprié à la gamme des usages miniers. Ces recommandations devraient s'avérer fort utiles pour les exploitations minières du Canada, en rendant les divers logiciels accessibles à tous.

Un projet conséquent avec le précédent concerne le développement d'un ensemble de logiciels qui agiraient comme support au personnel de gestion. Il s'agit de programmer l'ensemble des rapports d'ouvrier, de contremaître et des autres paliers de supervision, en plus de l'information afférente au matériel roulant ou stationnaire et aux entrepôts.

Un projet que nous sommes intéressés à promouvoir au cours des années qui viennent concerne les câbles de hissage. La technique présentement utilisée pour les essais non destructifs ne permet pas un suivi de tous les câbles en usage.

Il serait important de développer un nouvel instrument qui pourrait remplacer avantageusement le système actuel. Ceci améliorerait grandement la sécurité des puits, particulièrement dans le cas des treuils à friction.

Collaboration avec l'industrie

Depuis environ deux ans, nous avons initié des projets externes pour un montant global de 10,5 millions de dollars sur cinq ans, qui sera dépensé dans l'industrie même. Nous sommes très fiers de cette orientation d'intervention industrielle. Les ententes sur le développement minéral ont permis la réalisation à l'échelle industrielle de projets de recherche appliquée qui étaient nécessaires depuis fort longtemps déjà.

Avant 1984-1985, les LRM consacraient environ 20% de leurs ressources à la recherche contractuelle pour un total d'environ 1,5 millions de dollars. Depuis, cette proportion est passée à environ 50 %, ce qui a eu un impact très positif sur l'orientation des activités du Laboratoire, sur les communications avec l'industrie, sur la pertinence de nos travaux et sur le moral de notre personnel.

CANMET n'a pas l'intention de susciter des projets de recherche à l'interne, théoriques ou scientifiques, sans égard aux besoins du milieu. Au contraire, tel que mentionné plus haut, les orientations des Laboratoires sont déterminées en tenant compte des recommandations de comités consultatifs constitués de représentants industriels, universitaires et gouvernementaux. Les domaines d'intervention directe de nos chercheurs sont cependant limités par leurs compétences et le temps disponible pour ces investigations.

Nous considérons de plus la recherche contractuelle externe comme un mécanisme très valable, qui permet d'accroître l'envergure de nos activités. Tout comme CANMET vise à promouvoir la collaboration avec l'industrie, les contrats de recherche et en particulier ceux réalisés à l'intérieur des ententes fédérales-provinciales constituent, tant pour l'industrie que pour nos laboratoires, un moyen d'atteindre des objectifs précis sur des sujets considérés prioritaires. On peut définir plusieurs bénéfices additionnels pour les chercheurs, par exemple une appréciation plus juste des besoins industriels, une portée accrue des travaux réalisés et une dissémination plus rapide des résultats.

Le 'Centre canadien pour la technologie des minéraux et de l'énergie' (CANMET), du ministère de l'Énergie, Mines et Ressources, Canada, est subdivisé en cinq divisions actives en recherche: les Laboratoires de recherche en métallurgie physique (LRMP/PMRL), les Laboratoires des sciences minérales (LSM/MSL) qui sont responsables des secteurs de minéralurgie et métallurgie extractive, les Laboratoires de recherche sur l'énergie (LRE/ERL) qui ont développé le fameux procédé de craquage CANMET, les Laboratoires de recherche sur le charbon (LRC/CRL) et, finalement, les Laboratoires de recherche minière (LRM/MRL) dont les activités sont résumées dans la présentation.

RÉFÉRENCES

1. Udd, J.E. & Billette, N.R.: Prospective de la recherche minière canadienne et le rôle de CANMET; rapport divisionnel MRP/MRL 85-97(OP), présenté au colloque sur l'impact des nouvelles technologies sur les entreprises minières de l'Abitibi-Témiscamingue, Rouyn, 30 septembre 1985, et publié dans le compte-rendu du colloque.
2. Udd, J.E. & Billette, N.R.: La recherche minière à CANMET: son impact industriel; rapport divisionnel M&ET/MRL 86-5(OPJ), présenté au colloque sur la recherche minérale, son impact sur la rentabilité, Québec, 19 février 1986, et publié dans le compte-rendu du colloque.
3. Brisebois, D. & Roy, D.: La méthode de contrôle du terrain par le sautage contrôlé; texte des conférences, 8e session d'études sur les techniques de sautage, Université Laval, Québec, octobre 1985.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100