



Energy, Mines and  
Resources Canada

Énergie, Mines et  
Ressources Canada

## CANMET

Canada Centre  
for Mineral  
and Energy  
Technology

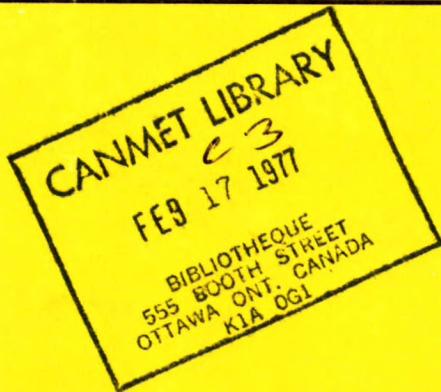
Centre canadien  
de la technologie  
des minéraux  
et de l'énergie

Scrl 622(21)  
C212 te

~~1975~~  
**1976**

## CATALOGUE OF CANMET PUBLICATIONS 1975 CATALOGUE DES PUBLICATIONS DE CANMET

OCT. 1976



TECHNOLOGY INFORMATION DIVISION

DIVISION DE L'INFORMATION TECHNOLOGIQUE

CANMET REPORT 76-31 RAPPORT DE CANMET

© Minister of Supply and Services Canada 1976

Available by mail from

Printing and Publishing  
Supply and Services Canada,  
Ottawa, Canada K1A 0S9

CANMET  
Energy, Mines and Resources Canada,  
555 Booth St.,  
Ottawa, Canada K1A 0G1

or through your bookseller.

Catalogue No. M38-13/76-31 Price: Canada: \$3.50  
ISBN 0-660-00657-X Other countries: \$4.20

Price subject to change without notice.

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1976

En vente par la poste:

Imprimerie et Édition  
Approvisionnements et Services Canada,  
Ottawa, Canada K1A 0S9

CANMET  
Énergie, Mines et Ressources Canada,  
555, rue Booth  
Ottawa, Canada K1A 0G1

ou chez votre libraire.

Nº de catalogue M38-13/76-31 Prix: Canada: \$3.50  
ISBN 0-660-00657-X Autres pays: \$4.20  
Prix sujet à changement sans avis préalable.

1976

CATALOGUE OF CANMET PUBLICATIONS

CATALOGUE DES PUBLICATIONS DE CANMET

Scientific and technical papers published by the CANMET staff in 1975, and earlier papers from the former Mines Branch released for general distribution in 1975.

Documents scientifiques et techniques publiés en 1975 par le personnel de CANMET, et ceux publiés antérieurement par l'ancienne Direction des Mines et offerts au public en 1975.

OCT. 1976

TECHNOLOGY INFORMATION DIVISION  
DIVISION DE L'INFORMATION TECHNOLOGIQUE  
CANMET REPORT 76-31 RAPPORT DE CANMET

FOREWORD  
AVANT-PROPOS

The 1976 Catalogue of CANMET Publications is the 13th annual review and listing of papers published or presented by the scientific and technical staff of the Canada Centre for Mineral and Energy Technology and its predecessor, the Mines Branch of the Department of Energy, Mines and Resources. This issue is the first completely bilingual edition, with English and French printed side by side in the two-column format initiated last year. It has been considerably expanded from previous years in efforts to make it more comprehensive and useful as a reference source. Abstracts have been provided for papers in all sections and more paper than usual have been released for general distribution from those previously classified as confidential or restricted. The 1976 Catalogue has three main sections as outlined below and, where considered useful, a breakdown by originating source is provided; reports in the former Mines Branch series are therefore shown under the divisions then in effect as shown in the Table of Contents.

Section 1 covers papers published in 1975, intended for general distribution and sold through Information Canada. It includes the Scientific Bulletin series recognized that year as the senior category of report, as well as reports of lesser scientific stature issued under the initials of the originating Laboratory or Program, or by Director's Services. Since dissolution of Information Canada, these reports are now available at the prices indicated, either from Printing and Publishing, Supply and Services Canada, Ottawa, Canada, K1A 0S9, or from CANMET Publication Sales and Distribution, Energy, Mines and Resources, Canada, 555 Booth Street, Ottawa, Canada, K1A 0G1.

Section 2 covers papers either published in or submitted to outside periodicals or which were presented at association meetings. Periodicals containing these papers are available in many libraries.

Le catalogue des publications de CANMET, pour l'année 1976, est la treizième revue annuelle des rapports techniques et scientifiques publiés ou présentés par le personnel du Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie et son prédecesseur, la Direction des Mines du ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources. Cette édition est la première du genre à paraître entièrement dans les deux langues officielles. Le nouveau format possède deux colonnes, le français et l'anglais côte-à-côte. Elle est beaucoup plus volumineuse que celles des années passées, ceci visant à rendre plus accessible et plus utile cette source de références. Tous les rapports possèdent maintenant leur propre résumé et une grande partie des documents qui, auparavant, étaient classés confidentiels ou à distribution restreinte, ont été mis à la disposition du grand public. Ce catalogue est divisé en trois principales sections décrites plus bas; certaines, dont le besoin s'est fait sentir, sont accompagnées d'un exposé plus détaillé. Les rapports faisant partie de la série précédente, celle de la Direction des Mines, sont en liste sous le nom des anciennes divisions dans la Table des matières.

La première section réunit les documents publiés en 1975, dont la distribution était générale et la vente faite par Information Canada. Elle comprend la série des Bulletins scientifiques, jugée, cette année-là, première en importance, et les rapports scientifiques d'intérêt secondaire portant les initiales du Laboratoire, du Programme ou de la division des Services du Directeur qui les parrainait. Depuis la dissolution d'Information Canada, ces rapports peuvent maintenant être obtenus, aux prix indiqués, soit de la direction Imprimerie et Edition du ministère des Approvisionnements et Services, Ottawa, Canada, K1A 0S9, soit de la division des Publications de CANMET, vente et distribution, ministère de l'Energie, des Mines et

An enlarged Section 3 covers papers which were previously classified as confidential or restricted which have since been made available for general distribution. This group comprises essentially the former Investigation Report series and provides results of investigations performed at the request of private industry or government agencies, as well as those initiated by CANMET or the former Mines Branch and dealing with specific materials and processes. It also includes a number of 1975 reports of a similar nature as well as bibliographic compilations and others whose release could be of value to the public. Reports in this section are available in open file for reference purposes at the originating division, laboratory or program or at the CANMET library, but copies of most are not available for distribution. However, even this limited availability may be of value to individuals or companies with specific interests and may prevent unnecessary duplication of investigations already made.

James E. Kanasy,  
Chief,  
Technology Information Division,  
CANMET.

des Ressources, 555, rue Booth, Ottawa, Canada, K1A OG1.

La deuxième section groupe les documents qui ont été publiés dans les périodiques de l'extérieur ou qui leur ont été soumis, ou encore qui ont été présentés à des réunions d'associations. Les périodiques, contenant ces documents, se retrouvent dans plusieurs bibliothèques.

Une troisième section, dont le contenu est plus développé, rassemble les documents qui, antérieurement, étaient classés confidentiels ou à distribution restreinte et qui depuis peuvent être obtenus par le grand public. Ce groupe contient essentiellement l'ancienne série des Rapports d'investigation; on y retrouve les résultats de recherches entreprises sur des matériaux et procédés particuliers, et ce, à la demande d'industries privées ou d'institutions gouvernementales aussi bien que par CANMET (et l'ancienne Direction des Mines). Elle contient également un certain nombre de rapports de même nature, faits en 1975, des compilations bibliographiques et autres qui pourraient être utiles au public. Les rapports de cette section peuvent être consultés librement dans chaque division, laboratoire ou programme qui les ont initiés ou à la bibliothèque de CANMET; par contre, ils ne sont pas tous disponibles pour une distribution générale. Cette restriction, qui évite la duplication de certaines recherches déjà entreprises, rend quand même accessible des renseignements qui pourraient servir les individus et les compagnies dont les intérêts spécifiques coïncident avec ces derniers.

James E. Kanasy  
Chef,  
Division de l'information technologique,  
CANMET

CONTENTS	MATIERES
Foreword.....	i
<b>Section 1 - Outside distribution</b>	
Scientific Bulletins.....	1
Laboratory Reports.....	6
Director's Services.....	14
Miscellaneous.....	17
<b>Section 2 - Papers published in or submitted to periodicals and presentations</b>	
Mineral Sciences Laboratories...	19
Mining Research Laboratories....	46
Physical Metallurgy Research Laboratories.....	56
Energy Research Laboratories....	79
Minerals Research Program.....	92
Director's Services.....	93
<b>Section 3 - Available Declassified Investigation and other reports</b>	
Mineral Sciences Laboratories (1975).....	96
Mineral Sciences Division (pre-1975).....	100
Mineral Processing Division (pre-1975).....	118
Extraction Metallurgy Division (pre-1975).....	131
Mining Research Laboratories (1975).....	132
Mining Research Centre (pre-1975).....	132
Minerals Research Program (1975).....	132
<b>Avant-Propos.....</b>	i
<b>Section 1 - Distribution à l'extérieur</b>	
Bulletins scientifiques.....	1
Rapports de laboratoire.....	6
Les services du directeur.....	14
Divers.....	17
<b>Section 2 - Documents publiés ou soumis aux périodiques et présentations</b>	
Laboratoires des sciences minérales.....	19
Laboratoires de recherche minière.....	46
Laboratoires de recherche en métallurgie physique.....	56
Laboratoires de recherche énergétique.....	79
Programme de recherche sur les minéraux.....	92
Les services du directeur.....	93
<b>Section 3 - Rapports d'étude Déclassés et autres , disponibles</b>	
Laboratoires des sciences minérales (1975).....	96
Division des sciences minérales (avant 1975).....	100
Division du traitement des minéraux (avant 1975).....	118
Division de la métallurgie extractive (avant 1975).....	131
Laboratoires de recherche minière (1975).....	132
Centre de recherche minière (avant 1975).....	132
Programme de recherche sur les minéraux (1975).....	132

CATALOGUES AVAILABLE FROM SOURCES  
LISTED ON INSIDE FRONT COVER

Information Circulars 151 (1962), 162 (1963),  
171 (1964), 181 (1965), 195 (1966), 205 (1967),  
217 (1968), 247 (1969), 2-4 (1970), 282 (1971),  
298 (1972), and 315 (1973), and DS 75-2 (INFO) (1974)

## SECTION 1

OUTSIDE DISTRIBUTION  
DISTRIBUTION A L'EXTERIEUR

## SCIENTIFIC BULLETINS

CM 75-1. Soukup, J.\*, Geller, L.\*\*, and Chow, W.F.\*\*\* System and programs for computerized processing of abstracts.

This report describes computer programs designed to cope with problems in computer-based manipulation of bibliographical data, especially the storage and retrieval of abstracts and the preparation of a photo-ready copy for periodic publication. A user's guide for maintaining relevant keyword files and abstract files is offered. Such keywords can be used in an hierarchical structure of broader and narrower terms. The method of conducting searches, either by author name or keyword, and of obtaining a photo-ready copy is discussed in detail and illustrated by examples. The system has operated satisfactorily since Aug. 1973 in the Mining Information Centre, Canada Centre for Mineral and Energy Technology (former Mines Branch).

Catalogue No. M38-9/75-1 - 137 p

Price: Canada \$1.25; other countries \$1.50

---

\*Former Research Scientist, Mining Research Centre; \*\*Research Scientist, Mining Information Centre; \*\*\*Summer student from Department of Systems Engineering, University of Waterloo, Waterloo, Ont.

CM 75-2. Price, J.T.\* and Reeve, D.A.\*\* Relationships between dynamic and static low-temperature disintegration tests.

This study reports the disintegration behaviour of ores, sinters and pellets in dynamic and static low-temperature disintegration tests. Family regression analyses on the disintegration indices (+6.35 mm, +3.26 mm and -0.5 mm) indicate

## BULLETINS SCIENTIFIQUES

CM 75-1. Soukup, J.\*, Geller, L.\*\* et Chow, W.F.\*\*\* Système et programmes de préparation automatisée de résumés.

Le présent rapport décrit des programmes informatiques capables de résoudre des problèmes de manipulation automatisée des données bibliographiques, tout particulièrement la mise en mémoire et la recherche de résumés et la préparation de textes prêts à photographier en vue des publications périodiques. On offre un manuel de mise à jour des fichiers de mots-clés et de résumés. Ces mots-clés peuvent figurer dans un ensemble hiérarchisé de termes inclusifs et spécifiques. Les auteurs examinent dans le détail, avec exemples, la façon d'exécuter une recherche, soit par nom d'auteur, soit par mot-clé, et d'obtenir un texte prêt à photographier. Le système fonctionne de façon satisfaisante depuis août 1973 au Centre d'information minière, Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (l'ancienne Direction des Mines).

N° de catalogue M38-9/75-1 - 137 p

Prix: Canada \$1.25; autres pays \$1.50

---

\*Ancien chercheur scientifique, Centre de recherche minière; \*\*Chercheur scientifique, Centre d'information minière; \*\*\*Etudiant en stage d'été du département de génie des systèmes, Université de Waterloo, Waterloo, Ont.

CM 75-2. Price, J.T.\* et Reeve, D.A.\*\* Rapports entre des essais de désintégration statique et dynamique à basse température.

Cette étude porte sur le comportement de minéraux, de tufs et de boulettes lors d'essais de désintégration statique et dynamique à basse température. Les courbes obtenues par régression avec des valeurs de désintégration (+6.35 mm,

Linear relationships between the results from the two test methods.

Catalogue No. M38-9/75-2 - 16 p

Price: Canada \$0.50; other countries \$0.60

---

\*Research Scientist; \*\*Assistant Head, Canadian Metallurgical Fuel Research Laboratory, Energy Research Laboratories.

CM 75-3. Churchill, T.R.\*, Dalton, J.L.\*<sup>o</sup>, and Dibbs, H.P.\*\* The determination of lead in ore slurries by gamma ray attenuation.

The preferential attenuation of low energy gamma radiation by high atomic number elements has been applied to the determination of the lead content of ore slurries containing up to 50 wt % solids. For ores containing between about 0.16 and 10% lead, a linear relationship was found between lead content and gamma attenuation. The determination of the solids content (density) of the slurries, based on the attenuation of high energy gamma radiation, has also been investigated, and was shown to be effectively independent of the atomic number of the absorber.

An equation is given that predicts the effect of changes in density and elemental composition in the slurry on the attenuation of gamma radiation. Also, an analysis of the errors in both gamma ray attenuation methods is presented.

Catalogue No. M38-9/75-3 - 31 p

Price: Canada \$0.50; other countries \$0.60

---

\*Spectrochemists, Spectrochemistry Section, Mineral Sciences Laboratories; \*\*Formerly Group Leader, Surface Science Group, Mineral Sciences Division, Mines Branch, now with Technology Development Branch, Environmental Protection Service, Environment Canada.

CM 75-4. Zimmerman, J.B.\* and Reynolds, V.\*\* The

+3.26 mm et -0.5 mm) indiquent la présence de rapports linéaires entre les résultats des deux méthodes utilisées.

N<sup>o</sup> de catalogue M38-9/75-2 - 16 p

Prix: Canada \$0.50; autres pays \$0.60

---

\*Chercheur scientifique; \*\*Chef adjoint, Laboratoire canadien de recherche sur les combustibles métallurgiques, Laboratoires de recherche énergétique.

CM 75-3. Churchill, T.R.\*<sup>o</sup>, Dalton, J.L.\* et Dibbs, H.P.\*\* La détermination du plomb dans des boues de minerai, à l'aide de l'atténuation par rayon gamma.

L'atténuation préférentielle de la radiation électromagnétique à faible niveau énergétique par des éléments de nombre atomique élevé a déterminé le contenu en plomb des boues de minerai contenant jusqu'à 50% de solides, en poids. Dans le cas des minerais contenant entre 0.16 et 10% de plomb il y avait un rapport linéaire entre le contenu en plumb et l'atténuation par rayons gamma. La densité des boues (contenu des solides) a été déterminée en se basant sur l'atténuation de radiation gamma à un niveau énergétique élevé; sa détermination s'est faite indépendamment du nombre atomique de l'absorbeur.

Une équation donnée prédit l'effet des changements de densité et de la composition des éléments de la boue lors de l'atténuation de la radiation électromagnétique. On présente une analyse des erreurs commises pendant les deux méthodes d'atténuation par rayons gamma.

N<sup>o</sup> de catalogue M38-9/75-3 - 31 p

Prix: Canada \$0.50; autres pays \$0.60

---

\*Spectrochimistes, Section de la spectrochimie, Laboratoires des sciences minérales; \*\*Ancien chef de groupe, Groupe de la science de la surface, Division des sciences minérales, Direction des Mines; il est maintenant avec la Direction du développement technologique, Services de la protection de l'environnement, Environnement Canada.

CM 75-4. Zimmerman, J.B.\* et Reynolds, V.\*\* La

determination of low concentrations of uranium in ores and solid mill products by X-ray fluorescence spectrometry.

A direct X-ray fluorescence method for the rapid determination of uranium in low grade ores and rocks of variable matrix is described. Accuracy and precision are comparable with the optical fluorescence method down to the 0.01% uranium level. The effects of matrix composition on uranium intensities are eliminated by a double-dilution technique, in which the dilutions are kept small to minimize intensity losses.

Catalogue No. M38-9/75-4 - 13 p

Price: Canada \$0.50; other countries \$0.60

---

\*Research Scientist; \*\*Technologist, Chemical Analysis Section, Mineral Sciences Laboratories.

CM 75-7. Sastri, V.S.\* Reverse osmosis for the treatment of metal waste solutions.

The principles and some applications of reverse osmosis are briefly reviewed. Physico-chemical criteria for the separation of ions by semi-permeable membranes are discussed, together with the major factors which influence the stability of membranes in reverse osmosis operations.

Applications of reverse osmosis are considered for the treatment of electro-plating waste solutions, and acid mine drainage waters. Some economic considerations of this process are also discussed. Finally, other areas of application are indicated and the research work required to determine the applicability of this process in the mining and metallurgical field is suggested.

Catalogue No. M38-9/75-7 - 21 p

Price: Canada \$0.50; other countries \$0.60

---

\*Physical Chemistry Section, Physical Sciences Laboratory, Mineral Sciences Laboratories.

détermination de faibles concentrations d'uranium dans des minéraux et des produits solides d'usine à l'aide de la spectrométrie de fluorescence X.

Les auteurs ont décrit une méthode directe de fluorescence X afin de déterminer rapidement la quantité d'uranium dans des minéraux de faible teneur et des roches provenant de matrice différente. L'exactitude et la précision sont comparables à la méthode de fluorescence optique jusqu'au niveau minimum d'uranium de 0.01%. Les effets de la composition de matrice sur les quantités d'uranium sont éliminés par la méthode de double dilution. Les dilutions y sont maintenues à un niveau le plus bas afin de minimiser les pertes d'intensité.

N° de catalogue M38-9/75-4 - 13 p

Prix: Canada \$0.50; autres pays \$0.60

---

\*Chercheur scientifique; \*\* Technologue, Section des analyses chimiques, Laboratoires des sciences minérales.

CM 75-7. Sastri, V.S.\* Osmose inverse pour le traitement des solutions métalliques résiduelles.

L'auteur a énoncé brièvement les principes et certaines des applications de l'osmose inverse. Il a discuté des critères physico-chimiques nécessaires à la séparation d'ions par des membranes semi-perméables. Il a aussi examiné les facteurs les plus importants qui influencent la stabilité des membranes lors des opérations de l'osmose inverse.

On a tenu compte de certaines applications de l'osmose inverse dans le traitement de l'électroplacage des solutions résiduelles et des eaux de mine acides. On y discute aussi certaines des considérations économiques de ce procédé. Finalement, on y indique d'autres domaines d'application et l'on y suggère les travaux de recherche requis afin de déterminer l'applicabilité de ce procédé dans le domaine de l'exploitation minière et de la métallurgie.

N° de catalogue M38-9/75-7 - 21 p

Prix: Canada \$0.50; autres pays \$0.60

---

\*Section de la chimie physique, Laboratoire des

sciences physiques, Laboratoires des sciences minérales.

CM 75-8. Dean, R.S.\* Mineralogy of the ceramic clays and shales of the Atlantic Provinces.

Twenty-nine samples of shales and surficial clays from the Atlantic Provinces were analyzed by X-ray diffraction. The results were combined with published mineralogical data to examine regional and stratigraphic clay mineral distribution patterns. Sampling inadequacies are discussed.

Dioctahedral clay mica (illite), identified in all samples, was the most abundant layer of silicate mineral. With the exception of the apparently hydro-thermally altered clay from Middleton, Nova Scotia, the ordered (layer stacking) fraction of all illites consisted mostly or entirely of the  $2M_1$  polymorph, the 1M variety being either greatly subordinate or absent. The highest concentrations of  $2M_1$  mica were found in surficial clays which had apparently been derived from schists or slates, and in the slightly metamorphosed shale from Summerside, Newfoundland. The illites within the lower Paleozoic shales of the Avalon Platform, Newfoundland, showed an apparent crystallite thinning similar to that observed in certain soils.

Trioctahedral chlorite was identified in all except a few samples, either as a component in mixed-layer systems or as an un-mixed phase. The greatest concentration of chlorite was in the surficial clays. Dioctahedral (aluminous interlayer) chlorite was recognized in mixed-layer systems within the Cretaceous kaolinitic clays.

Kaolin occurred in one of the Avalon Platform shales and in all samples of Pennsylvanian age, including the Pennsylvanian-Permian transition beds on Prince Edward Island. The highest concentration was found within the Cretaceous Shubenacadie and Musquodoboit clays of central Nova Scotia.

The incidence of vermiculite and/or smectite, and of feldspar, is also described.

Evidence suggests that many of the older clay mineral analyses may be inaccurate or incomplete.

CM 75-8. Dean, R.S.\* La mineralogie des argiles et des shistes argileux à céramique des provinces de l'Atlantique.

L'auteur a analysé vingt-neuf échantillons d'argiles et de shistes argileux des provinces de l'Atlantique à l'aide de la diffraction par rayons X. Il a combiné les résultats avec des données minéralogiques déjà publiées afin d'examiner des patrons de distribution régionale et stratigraphique des minéraux argileux. Il a aussi discuté de l'insuffisance des échantillons.

Le phyllosilicate le plus abondant qu'on a trouvé dans les échantillons est le mica d'argile dioctaédrique (illite). A l'exception de l'argile (probablement) altérée hydrothermiquement, de Middleton, Nouvelle-Ecosse, la fraction ordonnée (selon l'orientation des couches) de toutes illites consistait principalement ou entièrement de polymorphe  $2M_1$ , la variété 1M étant ou, très secondaire ou, absente. Les plus fortes concentrations de mica  $2M_1$  ont été trouvées dans les argiles superficiels provenant apparemment de shistes ou d'ardoises et dans le shiste argileux légèrement métamorphosé de Summerside, Terre-Neuve. Les illites des shistes argileux du Paléozoïque inférieur de l'Avalon Platform, Terre-Neuve, ont démontré un amincissement apparent de cristallite semblable à celui observé dans certains sols.

On a trouvé de la chlorite trioctaédrique dans tous les échantillons, à l'exception de quelques-uns, soit sous forme d'un composant dans des systèmes à couches mixtes, soit sous forme de minéraux purs. La plus forte concentration de chlorite était dans les argiles superficielles. On a trouvé aussi de la chlorite dioctaédrique (couche interne d'alumina), dans des systèmes à couches mixtes dans les argiles kaolinitiques du Crétacé.

On a trouvé du kaolin dans un des shistes argileux de l'Avalon Platform et dans tous les échantillons de l'époque Pennsylvanienne de même que dans les lits de transition du Pennsylvanien-Permien de l'Île-du-Prince-Edouard. La plus forte

Catalogue No. M38-9/75-8 - 106 p

Price: Canada \$1.25; other countries \$1.50

\*Research Scientist, Mineralogy Section,  
Industrial Minerals Laboratory.

CM 75-9. Ashbrook, A.W.\* and Haque, K.E.\* Chelating solvent extraction reagents VI. LIX 63; purification, structure and properties.

The pure active constituent of LIX 63, an  $\alpha$ -acycloinoxime produced by General Mills Inc. as an extractant for copper from acidic aqueous solution, has been isolated. Structural investigations using ir, nmr and mass spectroscopy strongly suggest that this constituent is 5,8-diethyl-7-hydroxy-dodecane-6-oxime. It is very weakly acidic, having a  $pK_{OH}$  of  $13.30 \pm 0.05$  in 70 vol % ethanol at  $25.0^{\circ}\text{C}$ .

Catalogue No. M38-9/75-9 - 9 p

Price: Canada \$0.50; other countries \$0.60

\*Mineral Sciences Laboratories.

CM 75-10. Ternan, M.\* and Parsons, B.I.\*\* Hydro-cracking Athabasca bitumen in the presence of coal Part 2: experiments with coals of different rank.

This is the second in a series of reports on the hydrocracking of Athabasca bitumen in the presence of coal particles. In the thermal hydro-cracking process, the coal particles act as sites for the deposition of metals and coke and help to remove these materials from the reaction system. The purpose of this investigation was to examine the effect of coal composition (coal rank).

Studies were performed with seven coals of varying rank. It was found that the lower rank coals are hydrogenated to a greater extent than

concentration a été trouvée dans les argiles du Crétacé Shubenacadie et Musquodoboit du centre de la Nouvelle-Ecosse.

La présence de vermiculite et/ou smectite ainsi que de feldspath est aussi discutée.

Les preuves suggèrent que plusieurs des anciennes analyses des minéraux argileux peuvent être inexactes ou incomplètes.

N° de catalogue M38-9/75-8 - 106 p

Prix: Canada \$1.25; autres pays \$1.50

\*Chercheur scientifique, Section de la minéralogie, Laboratoire des minéraux industriels.

CM 75-9. Ashbrook, A.W.\* et Haque, K.E.\* Réactifs complexants d'extraction au solvant VI. LIX 63; Purification, structure et propriétés.

Le constituant actif pur de LIX 63, un  $\alpha$ -acycloinoxime produit par la compagnie General Mills Inc. comme extracteur de cuivre d'une solution aqueuse acidique, a été extrait. Des recherches structurelles utilisant ir, nmr et la spectroscopie de masse suggèrent fortement que ce constituant est 5,8-diéthyl-7-hydroxydodécane-6-oxime. Il est peu acidique, ayant un  $pK_{OH}$  de  $13.30 \pm 0.05$  dans 70 pour cent par vol. d'éthanol à  $25.0^{\circ}\text{C}$ .

N° de catalogue M38-9/75-9 - 9 p

Prix: Canada \$0.50; autres pays \$0.60

\*Laboratoires des sciences minérales.

CM 75-10. Ternan, M.\* et Parsons, B.I.\*\* L'hydrocraquage du bitume de l'Athabasca en présence de charbon 2<sup>e</sup> partie: Des expériences avec du charbon de différentes classes.

Le présent rapport est le deuxième d'une série sur l'hydrocraquage du bitume de l'Athabasca en présence de particules de charbon. Dans le processus de l'hydrocraquage thermique, les particules de charbon jouent le rôle de sites pour le dépôt des métaux et du coke et aident à éliminer ces matériaux du système de réaction. Le but de cette recherche était d'examiner l'effet causé par la composition du charbon (classe de charbon).

Des études ont été effectuées sur sept

coals of higher rank. As the amount of coal hydrogenation increased, the reactor volume available for thermal hydrocracking increased. Therefore, the conversion of pitch, the removal of coke precursors and the removal of metals were all affected by the extent of coal hydrogenation. It was shown that as the pitch components were converted to lower boiling compounds, the coke precursors were destroyed and the concentration of metals in the liquid product was reduced. A material balance showed that essentially all the vanadium metal removed from the feedstock was accumulated on the solids. In contrast, it appeared that only part of the nickel removed from the liquid was deposited on the solids.

Catalogue No. M38-9/75-10 - 41 p

Price: Canada \$0.75; other countries \$0.90

---

\*Research Scientist, Catalysis Section;

\*\*Assistant Chief, Energy Research Laboratories.

sortes de charbon de différentes classes. On a découvert que les charbons de classe inférieure sont hydrogénés dans une plus grande proportion que ceux de classe supérieure. A mesure que l'hydrogénéation du charbon augmentait, le volume du réacteur disponible pour l'hydrocraquage thermique augmentait. Par conséquent, la transformation du braise, l'élimination des précurseurs de coke, et l'élimination des métaux ont tous été affectés par l'étendue de l'hydrogénéation du charbon. Il a été démontré que les composants du braise ont été transformés en composants bouillants à des températures inférieures, que les précurseurs de coke ont été détruits et que la concentration des métaux dans le produit liquide a été réduite. Un reste du matériel indiquait que, essentiellement, tout le vanadium éliminé de la charge d'alimentation s'était accumulé sur les solides et qu'au contraire il semblerait que seulement une partie du nickel éliminé du liquide s'était déposée sur les solides.

N° de catalogue M38-9/75-10 - 41 p

Prix: Canada \$0.75; autres pays \$0.90

---

\*Chercheur scientifique, Section de la catalyse;

\*\*Chef adjoint, Laboratoires de recherche énergétique.

#### LABORATORY REPORTS

##### MINERAL SCIENCES LABORATORIES

MRP/MSL 75-21(IR). Petruk, W.\* and Owens, D.R.\*\*  
 Part 1: Mineralogical investigation of zinc and copper ore from the north and south zones of the Texas Gulf Sulphur deposit, Kidd Township, Ont.  
 Part 2: Mineralogical investigation of a zinc-copper-silver-lead ore from the north zones of the Texas Gulf Sulphur deposit in Kidd Township near Timmins, Ont.

The only reports on the mineralogy of the top of the deposit are Mines Branch Investigation Reports IR-65-89 and IR-65-105, published as industrial confidential reports in 1965. These are now released with the approval of Ecstall Mining Limited to make the data readily available.

#### RAPPORTS DE LABORATOIRE

##### LABORATOIRES DES SCIENCES MINERALES

MRP/MSL 75-21(IR). Petruk, W.\* et Owens, D.R.\*\*  
 Première partie: Enquête minéralogique sur un minerai de zinc et de cuivre provenant des zones nord et sud du gisement de la Texas Gulf Sulphure, dans le canton de Kidd en Ontario. Deuxième partie: Enquête minéralogique sur un minerai de zinc-cuivre-argent-plomb provenant de la zone nord du gisement de la Texas Gulf Sulphur dans le canton de Kidd, près de Timmins en Ontario.

Les seuls rapports publiés sur la minéralogie du dessus du gisement sont ceux publiés sous la cote confidentiel industriel par la Direction des Mines en 1965, sous forme de rapports d'investigation IR-65-89 et IR-65-105. La compagnie

Results from Part 1 show that the principal ore minerals are sphalerite, chalcopyrite, native silver, acanthite, cassiterite and galena. The sphalerite and chalcopyrite occur as masses and fine to coarse grains; the native silver and acanthite occur as minute grains in chalcopyrite, gangue and pyrrhotite; the cassiterite occurs as small inclusions in sphalerite and gangue; and the galena occurs as minute grains in pyrite. Other minerals in the ore are rutile, goethite, covellite, digenite, quartz, sericite and chlorite.

The results from Part 2 show that the ore is extremely complex, exhibiting a wide variety of intergrowths and textures. The principal minerals are sphalerite and pyrite which contain numerous veinlets of covellite and digenite, irregular grains of chalcopyrite and inclusions of quartz, pyrrhotite, galena, marcasite, cassiterite, arsenopyrite, native silver and siderite. The native silver is present as minute inclusions in pyrite, the cassiterite as inclusions in sphalerite and gangue. Other minerals in the ore are bornite, wolframite, stromeyerite, feldspar and mica.

Catalogue No. M38-10/75-21(R) - 21 p

Price: Canada \$0.75; other countries \$0.90

---

\*Research Scientist; \*\*Technician, Mineralogy Section.

Ecstall Mining Limited a autorisé un nouveau tirage de ces rapports afin d'en rendre les données plus facilement accessibles.

Les résultats de la première partie démontrent que les principaux minéraux métalliques sont la blende, la chalcopyrite, l'argent natif, l'acanthite, la cassitérite et la galène. On retrouve la blende et la chalcopyrite sous forme de masses et de grains, du très fin au très gros; on retrouve l'argent natif et l'acanthite sous forme de grains minuscules dans la chalcopyrite, la gangue et la pyrrhotite; la cassitérite se retrouve sous forme de petites inclusions dans la blende et la gangue; et la galène se retrouve sous forme de grains minuscules dans la pyrite. Les autres minéraux que l'on y retrouve sont le rutile, la goéthite, la covelline, la digénite, le quartz, la séricite et la chlorite.

Les résultats de la 2<sup>e</sup> partie démontrent que le mineraï est d'une extrême complexité, offrant une large variété d'enchevêtements et de textures. Les principaux minéraux sont la blende et la pyrite, lesquelles contiennent plusieurs veinules de covelline et de digénite, des grains irréguliers de chalcopyrite et des inclusions de quartz, de pyrrhotite, de galène, de marcassite, de cassitérite, d'arsénopyrite, d'argent natif et de sidérose. On retrouve l'argent natif sous forme de minuscules inclusions dans la pyrite, et la cassitérite sous forme d'inclusions dans la blende et la gangue. Les autres minéraux qu'on y retrouve sont le cuivre panaché, la wolframite, la stromeyérite, le feldspath et le mica.

N° de catalogue M38-10/75-21(R) - 21 p

Prix: Canada \$0.75; autres pays \$0.90

---

\*Chercheur scientifique; \*\*Technicien, Section de la minéralogie.

MRP/MSL 75-25(LS). Faye, G.H.\* Matériaux de référence certifiés et provisoires disponibles au Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie pour l'année 1975.

Le programme actuel de préparation de matériaux de référence certifiés est connu sous le nom de "Canadian Certified Reference Materials Pro-

MRP/MSL 75-25(LS). Faye, G.H.\* Certified and provisional reference materials available from the Canada Centre for Mineral and Energy Technology as of 1975.

The current program of preparing certified reference materials is known as the Canadian Certified Reference Materials Project (CCRMP).

Within the CCRMP, there are three task forces active in the preparation of certified reference materials - one for ferrous spectrographic standards, one for copper and copper alloys and one for Canadian metal-bearing ores and related materials. Because of the increasing demand for certified reference ores typical of major deposits, the last group is currently the largest and most active. Consequently, the majority of materials listed are ores or metallurgical products prepared and characterized by this group.

Although the first two catalogues, Mines Branch Information Circulars IC 294 and IC 309, listed only ores and rocks, this bulletin includes a description of all materials that may be purchased through the chairman of the CCRMP as of Mar. 1975. Where possible, the source, chemical composition, recommended values of the certified elements and price are given. Also included are brief descriptions of materials being processed and approximate date of availability.

Catalogue No. M38-10/75-25 - 41 p

Price: Canada \$0.75; other countries \$0.90

---

\*Coordinator, Ores Task Force, Canadian Certified Reference Materials Project.

MRP/MSL 75-29(TR). Faye, G.H.\*<sup>0</sup>, Bowman, W.S.\*<sup>0</sup>, and Sutarno, R.\* Gold ore MA-1: its characterization and preparation for use as a certified reference material.

A relatively simple gold (in quartz) ore, MA-1, has been prepared and characterized as a certified reference material.

This report describes the nature and origin of MA-1, and gives information on procedures for its preparation and for assessing its homogeneity.

ject" (CCRMP), qui peut être traduit par le Programme canadien de matériaux de référence certifiés.

On trouve au sein du Programme trois équipes affectées à la préparation des matériaux de référence certifiés: une aux normes spectrographiques de produits ferreux, une au minerais de cuivre et ses alliages et une autre aux minerais métallifères canadiens et matériaux apparentés. En raison de la demande croissante de minerais de référence certifiés typiques des principaux gisements, la dernière équipe est actuellement la plus importante et la plus active des trois. Par conséquent, la majorité des matériaux mentionnés sont des minéraux ou des produits métallurgiques préparés et caractérisés par cette équipe.

Bien que les deux premiers catalogues, Circulaire d'information IC 294 et IC 309, ne comportaient que la liste des minéraux et des roches, ce rapport contient la description de tous les matériaux pouvant être achetés par l'entremise du président du CCRMP à partir du mois de mars 1975. On a donné l'origine, la composition et les valeurs moyennes recommandées des éléments certifiés, lorsque c'était possible, ainsi que le prix. On a également fourni une courte description des matériaux présentement traités et la date approximative de la disponibilité.

<sup>0</sup> de catalogue M38-10/75-25 - 41 p

Prix: Canada \$0.75; autres pays \$0.90

---

\*Coordonnateur, Groupe de travail sur les minéraux, Programme canadien de matériaux de référence certifiés.

MRP/MSL 75-29(TR). Faye, G.H.\*<sup>0</sup>, Bowman, W.S.\*<sup>0</sup> et Sutarno, R.\* Mineraï d'or MA-1: La caractérisation et la préparation de ce mineraï utilisé comme matériau de référence certifié.

Un mineraï d'or (dans du quartz), MA-1, relativement simple a été préparé et caractérisé comme matériau de référence certifié.

Ce rapport décrit la nature et l'origine de MA-1, et donne des informations concernant les procédés pour sa préparation et pour la

A detailed account is given of the inter-laboratory program for obtaining the gold analyses and the statistical methods to establish the recommended gold value, which is 0.519 troy oz/ton (17.8 ppm).

Catalogue No. M38-10/75-29 - 18 p.

Price: Canada \$0.50; other countries \$0.60

---

\*Members of the staff of Mineral Sciences Laboratories.

MRP/MSL 75-36(b)(IR). Johnson, A.E.\* Mineralogical and textural study of ores from the Copper Mountain area, south central B.C.

The Copper Mountain area contains the Ingerbelle copper deposit currently being mined and the Copper Mountain deposit, mined in the past and still a potential producer. The Ingerbelle ore is simple both mineralogically and texturally, consisting essentially of pyrite and chalcopyrite impregnated into a highly altered volcanic host rock. The grain size of the ore minerals is relatively uniform and up to 2 mm. Native gold occurs predominantly in pyrite grains as inclusions less than 35 microns in diameter.

The Ingerbelle deposit exhibits an overall zoning with a pyrite-chalcopyrite zone to the southwest, a molybdenite-chalcopyrite zone to the north and a pyrrhotite-chalcopyrite zone to the southeast. This zoning is possibly the result of several stages of mineralization. Trace element studies on pyrite indicate that it is all cobaltian and cannot be used to distinguish the different zones. The cobalt content of individual pyrite grains is variable and zoning in some is optically visible.

The Copper Mountain deposit differs from the Ingerbelle in that it contains more vein-type mineralization and has a more complex mineralogy which includes tellurides, sulpho-salts and a mercury-gold-silver amalgam. These features suggest a different and perhaps later stage of mineralization for at least a portion of the deposit.

Catalogue No. M38-10/75-36(IR) - 22 p.

procédés pour sa préparation et pour la détermination de son homogénéité. On donne un compte-rendu détaillé du programme inter-laboratoire dans l'obtention des analyses de l'or et des méthodes statistiques utilisées dans l'établissement de la valeur aurifère recommandée, qui est de 0.519 troy on/tonne (17.8 ppm).

<sup>o</sup> N° de catalogue M38-10/75-29 - 18 p

Prix: Canada \$0.50; autres pays \$0.60

---

\*Les membres du personnel des Laboratoires des sciences minérales.

MRP/MSL 75-36(b)(IR). Johnson, A.E.\* Etude de la texture et de la minéralogie de minerais provenant de la région de Copper Mountain, du centre-sud de la C.-B.

Dans la région de Copper Mountain du centre-sud de la C.-B. le gisement de cuivre Ingerbelle est présentement exploité; le gisement Copper Mountain lui, a déjà été exploité mais demeure toujours un producteur éventuel. Le minerai Ingerbelle est simple dans sa structure et sa minéralogie et contient principalement de la pyrite et de la chalcopyrite incrustées dans une roche-mère volcanique très altérée. La dimension de grain des minéraux du minerai est relativement uniforme et va jusqu'à 2 mm. L'or natif se retrouve surtout dans des grains de pyrite, sous forme d'inclusions plus petites que 35 microns de diamètre. Le gisement Ingerbelle démontre une zonation d'ensemble ayant une zone de pyrite-chalcopyrite au sud-ouest, une zone de molybdène-chalcopyrite au nord et une zone de pyrrhotite-chalcopyrite au sud-est. La zonation est probablement le résultat de plusieurs étapes de minéralisation. Des études d'élément de trace sur la pyrite indiquent qu'elle est totalement cobaltienne et ne peut pas être utilisée pour distinguer les différentes zones. Le contenu en cobalt des grains individuels de pyrite est variable et se voit à l'oeil. Le gisement Copper Mountain diffère de celui d'Ingerbelle par sa plus grande minéralisation de type filonien et sa composition plus complexe contenant des tellurures, des sels sulfureux et un amalgame de

Price: Canada \$0.50; other countries \$0.60

---

\*Research Scientist, Mineralogy Section.

mercure-or-argent. Ceci suggère, qu'au moins, pour une partie du gisement, l'étape de minéralisation est différente et peut-être ultérieure.

N° de catalogue M38-10/75-36 (IR) - 22 p

Prix: Canada \$0.50; autres pays \$0.60

---

\*Chercheur scientifique, Section de la minéralogie.

MRP/MSL 75-102(TR)\*. Cameron, E.M.\*\* Three geochemical standards of sulphide-bearing ultramafic rock: U.M.1, U.M.2, U.M.4.

Large quantities of three samples of sulphide-bearing ultra-mafic rock were collected; two from the Werner Lake-Gordon Lake district of northwestern Ontario and one from the Giant Mascot Mine at Hope, B.C. The latter sample is a peridotite; the other two are serpentinized hornblende metaperidotites. All three samples were crushed, ground and thoroughly homogenized before being analyzed for a number of elements.

The primary purpose of the samples is to provide standards for the determination of S and ascorbic acid-hydrogen peroxide soluble Cu, Ni and Co in ultramafic rocks. Analysis for these components forms the basis of a geochemical method for evaluation of the ore potential of ultramafic rocks. Repeated determinations of the latter three components using a two-way analysis of variance design show that each of the samples is homogeneous for these components. The samples may also prove to be useful standard material for such other elements as chromium and the platinum metals. They have been analyzed for Si, Ti, Al, Fe, Mn, Mg, Ca, Na, K, P, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, Cr, Zn, and total Cu, Ni and Co in addition to the components listed above. Bottles of each of the standards U.M.-1, U.M.-2 and U.M.-4 are being distributed by the Canadian Certified Reference Materials Project.

Catalogue No. M38-10/75-102(TR) - 18 p

Price: Canada \$0.50; other countries \$0.60

MRP/MSL 75-102(TR)\*. Cameron, E.M.\*\* Trois échantillons de roche ultramafique sulfurée de norme géochimique: U.M.1, U.M.2, U.M.4.

Trois sortes d'échantillons de roche ultramafique sulfurée ont été recueillis en grande quantité. Deux proviennent du district des lacs Gordon et Werner du nord-ouest de l'Ontario, et le troisième de la mine Giant Mascot à Hope, en Colombie-Britannique. Ce dernier est un échantillon de péridotite; les deux autres sont constitués de métapéridotites de hornblende serpentinisées. Ces trois échantillons ont été concassés, broyés et parfaitement homogénéisés avant d'être analysés relativement à un certain nombre d'éléments.

L'objectif initial de l'étude de ces échantillons est d'obtenir des normes permettant de déterminer leur teneur en S et en Cu, Ni et Co, solubles en acide ascorbique et en peroxyde d'hydrogène. L'analyse de ces composants constitue la base d'une méthode géochimique d'évaluation du potentiel minéral des roches ultramafiques. Des analyses répétées de la présence des trois derniers composants (Cu, Ni et Co), à l'aide d'une méthode en deux étapes (analyse et preuve par l'inverse) indiquent que chaque échantillon a une teneur homogène de ces composants. Ces échantillons peuvent également être utiles en tant qu'éléments de normalisation pour d'autres éléments tels que le chrome et le platine. On a analysé leur teneur en Si, Ti, Al, Fe, Mn, Ca, Na, K, P, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, Cr, Zn, et leur teneur totale en Cu, Ni et Co, outre les composants précités. Des flacons contenant chacun des échantillons-normes, U.M.1, U.M.2, et U.M.4 sont distribués par le Canadian Standard Reference Materials Project.

N° de catalogue M38-10/75-102 (TR) - 18 p

---

\*Reproduced by Canada Centre for Mineral and Energy Technology from Geological Survey of Canada

paper 71-35; \*\*Geological Survey of Canada.

Prix: Canada \$0.50; autres pays \$0.60

---

\*copié par CANMET à partir du rapport 71-35 de la Commission géologique du Canada; \*\*Commission géologique du Canada.

MRP/MSL 75-132(TR). Abbey, S.\*, Gillieson, A.H.\*\* and Perrault, G.\*\*\* A report on the collaborative analysis of three Canadian rock samples for use as certified reference materials - SY-2, SY-3 and MRG-1.

Analytical data from many collaborating laboratories are presented with information on the methods used. Usable values are recommended for most of the major, minor and the more common trace elements. Less certain values are given for many other constituents. The method used in deriving the assigned values is described and suggestions made for improving available data.

Catalogue No. M38-10/75-132(TR) - 57 p

Price: Canada \$1.00; other countries \$1.25

---

\*Geological Survey of Canada; \*\*CANMET; \*\*\*Ecole Polytechnique, Montreal.

MRP/MSL 75-149(TR). The Non-Ferrous Standards Committee of the Spectroscopy Society of Canada and members of the CANMET staff, reported by Mason, G.L.\* Commercial-purity copper rods, SSC-1, SSC-2, SSC-3, SSC-4: their preparation and certification as certified reference materials.

The preparation and certification of four commercial-purity copper rods, SSC-1 to SSC-4, was undertaken by the former Non-Ferrous Standards Committee of the Spectroscopy Society of Canada and completed in 1968. Subsequently, the storage and sale of the rods was taken over in 1973 by the Canadian Certified Reference Materials Project of the former Mines Branch.

This report describes the preparation of the rods and refers also to their certification analysis and homogeneity testing.

MRP/MSL 75-132(TR). Abbey, S.\*, Gillieson, A.H.\*\* et Perrault, G.\*\*\* Un rapport fait en collaboration sur l'analyse de trois échantillons canadiens de roche pour être utilisés comme matériaux de références certifiés - SY-2, SY-3 et MRG-1.

On présente des données analytiques de plusieurs laboratoires coopérants ainsi que quelques renseignements sur les méthodes utilisées. Des valeurs utilisables sont recommandées pour la plupart des éléments majeurs, et mineurs, et pour les éléments de trace les plus communs. On présente des valeurs moins certaines pour plusieurs autres composants. On décrit la méthode utilisée pour la dérivation des valeurs assignées, et on suggère quelques possibilités pour l'amélioration des données disponibles.

N° de catalogue M38-10/75-132 (TR) - 57 p

Prix: Canada \$1.00; autres pays \$1.25

---

\*Commission géologique du Canada; \*\*CANMET; \*\*\*Ecole Polytechnique, Montréal.

MRP/MSL 75-149(TR). Tiges de cuivre de pureté commerciale, SSC-1, SSC-2, SSC-3, SSC-4: Leur préparation et leur certification comme matériaux de référence certifiés. Le Comité des normes non-ferreuses de la Société canadienne de spectroscopie et ces membres du personnel de CANMET, rapporté par G.L. Mason\*.

La préparation et la certification de quatre tiges de cuivre de pureté commerciale, SSC-1 à SSC-4, a été entreprise par le Comité des normes non-ferreuses de la Société canadienne de spectroscopie, et complétée en 1968. Par la suite, l'emmagasinage et la vente des tiges a eu lieu, pendant l'année 1973, par le Programme canadien de matériaux de référence certifiés de l'ancienne Direction des Mines.

Ce rapport décrit la préparation des tiges

Catalogue No. M38-10/75-149(TR) - 6 p  
 Price: Canada \$0.50; other countries \$0.60

\*Mineral Sciences Laboratories.

MRP/MSL 75-168(TR). Steger, H.F.\*, Bowman, W.S.\*,  
 Sutarno, R.\* and Faye, G.H.\* Iron ore SCH-1: its  
 characterization and preparation for use as a  
 certified reference material.

An iron ore, SCH-1, was prepared and  
 characterized for use as a certified reference  
 material.

This report gives the mineralogical and  
 chemical characteristics of SCH-1 and describes  
 the procedures employed for its preparation and  
 the assessment of its homogeneity. Thirty  
 analysts provided results for one or more of 13  
 constituents; nine of these were ultimately  
 certified and their recommended values are:  
 $\text{Fe}-60.73\%$ ;  $\text{Si}-3.78\%$ ;  $\text{Al}-0.509\%$ ;  $\text{Ca}-0.029\%$ ;  
 $\text{Mg}-0.020\%$ ;  $\text{Mn}-0.777\%$ ;  $\text{Ti}-0.031\%$ ;  $\text{S}-0.007\%$  and  
 $\text{P}-0.054\%$ . Although it had been hoped to certify  
 SCH-1 for sodium and potassium, the imprecision of  
 the results was such that only provisional values  
 were assigned - 0.019% and 0.027% for sodium and  
 potassium respectively. In addition, moisture at  
 0.27% and the loss on ignition of 2.9% were  
 determined on a provisional basis; the values  
 serve to characterize SCH-1 and may prove useful  
 for semi-quantitative purposes. The analytical  
 results and estimation of statistical parameters  
 for all elements, moisture, and loss on ignition  
 are reported.

Provisional values for some elements in  
 SCH-1 not included in the inter-laboratory certi-  
 fication program are, in ppm: V-43, Cr-20; Cu-9;  
 Sr-35 and Ba-120.

Catalogue No. M3B-10/75-168(TR) - 44 p  
 Price: Canada \$0.75; other countries \$0.90

\*Members of the staff of the Mineral Sciences  
 Laboratories.

et fait référence à leur essai de certification et  
 d'homogénéité.

N° de catalogue M38-10/75-149(TR) - 6 p  
 Prix: Canada \$0.50; autres pays \$0.60

\*Laboratoires des sciences minérales.

MRP/MSL 75-168(TR). Steger, H.F.\*, Bowman, W.S.\*,  
 Sutarno, R.\* et Faye, G.H.\* Minerai de fer SCH-1:  
 La préparation et la caractérisation de ce minerai  
 utilisé comme matériau de référence certifié.

Un minerai de fer, SCH-1, a été préparé et  
 caractérisé pour son utilisation comme matériau de  
 référence certifié.

Ce rapport donne les caractéristiques miné-  
 ralogiques et chimiques de SCH-1 et décrit les  
 procédés utilisés pour sa préparation et la  
 détermination de son homogénéité. Trente  
 analystes ont fourni des résultats pour un ou plus  
 des 13 constituants; neuf d'entre eux ont été  
 finalement certifiés et leurs valeurs moyennes  
 recommandées sont:  $\text{Fe}-60.73\%$ ;  $\text{Si}-3.78\%$ ;  
 $\text{Al}-0.509\%$ ;  $\text{Ca}-0.029\%$ ;  $\text{Mg}-0.020\%$ ;  $\text{Mn}-0.777\%$ ;  
 $\text{Ti}-0.031\%$ ;  $\text{S}-0.007\%$ ; et  $\text{P}-0.054\%$ . Bien qu'il ait  
 été espéré de certifier SCH-1 dans le cas du  
 sodium et du potassium, l'imprécision des  
 résultats était telle que seulement des valeurs  
 provisoires leur ont été données; 0.019% pour le  
 sodium et 0.027% pour le potassium. De plus,  
 l'humidité à 0.27% et la perte à l'alumage à 2.9%  
 n'ont été déterminés que provisoirement; les  
 valeurs servent à caractériser SCH-1 et peuvent  
 s'avérer utiles à des fins semi-quantitatives.  
 Les résultats analytiques et l'évaluation des  
 paramètres statistiques pour tous les éléments  
 ainsi que l'humidité et la perte à l'alumage sont  
 donnés.

Les valeurs provisoires pour quelques élé-  
 ments dans SCH-1, qui ne sont pas inclus au pro-  
 gramme de certification interlaboratoire, sont en  
 ppm: V-43; Cr-20; Cu-9; Sr-35; et Ba-120.

N° de catalogue M38-10/75-168(TR) - 44 p  
 Prix: Canada \$0.75; autres pays \$0.90

\*Les membres du personnel des Laboratoires des  
 sciences minérales.

MINING RESEARCH LABORATORIES

MRP/MRL 75-64(R). Dubnie, A.\* Mining technology in 1973.

The tonnage of metallic ore mined underground in Canada increased 2% to 65.5 million in 1973 from 64.2 million in 1972.

A 48% increase in the surface-mined ore brought the total from surface operations to 237.7 million tons, or approximately 78% of the total metallic ore mined.

In the non-metallic mines, there was approximately a 14% increase from underground, largely due to potash. A minor increase occurred in surface-mined non-metallic ores.

During 1973, approximately 40% of the metallic underground ore was mined by variations of cut and fill methods, followed by open stoping at about 30%. The tons mined by other methods were substantially reduced.

Sharp rises in underground mining costs were noted for 1973. This trend is expected to continue at a higher rate in 1974. Surface mining costs generally showed only slight increases.

Catalogue No. M38-40/75-64 - 34 p

Price: Canada \$0.75; other countries \$0.90

---

\*Mining Engineer.

LABORATOIRES DE RECHERCHE MINIERE

MRP/MRL 75-64(R). Dubnie, A.\* Technologie minière en 1973.

Le tonnage de minerai métallique exploité sous terre au Canada a augmenté de 2%, c'est-à-dire de 64.2 millions qu'il était en 1972 à 65.5 millions en 1973. Une augmentation de 48% dans l'exploitation du minerai à ciel ouvert amena le total des opérations à ciel ouvert à 237.7 millions de tonnes, c'est-à-dire approximativement 78% du total de minerai métallique exploité.

Pour ce qui est des mines non-métalliques, il y a eu une augmentation approximative de 14% de l'exploitation souterraine, en grande partie due à la potasse. Une légère augmentation s'est produite concernant les minerais non-métalliques exploités à ciel ouvert.

Pendant l'année 1973, approximativement 40% du minerai métallique sous terre a été extrait par différentes méthodes d'abattage de déblais et de remblais, suivi de l'abattage à chambres ouvertes avec 30%. Les tonnes extraites par d'autres méthodes souterraines ont été sensiblement réduites.

Des hausses importantes des coûts d'exploitation souterraine ont été signalées en 1973. On s'attend à ce que cette tendance continue à un taux plus élevé en 1974. Les coûts d'exploitation à ciel ouvert n'ont, en général, qu'augmentés légèrement.

N° de catalogue M38-40/75-64 - 34 p

Prix: Canada \$0.75; autres pays \$0.90

---

\*Ingénieur minier.

ENERGY RESEARCH LABORATORIES

ERP/ERL 75-130(LS). Brown, G.K.\* List of certified electrical apparatus, certified fire-resistant conveyor belting and certified diesel engines for coal mine use (Fourth Edition).

A complete list of electrical apparatus certified by the Department of Energy, Mines and Resources as being suitable for use in coal mines is presented. Also listed are conveyor belting

LABORATOIRES DE RECHERCHE ENERGETIQUE

ERP/ERL 75-130(LS). Brown, G.K.\* Liste des appareils électriques certifiés, des courroies porteuses ignifugées certifiées et des moteurs diésel certifiés pour utilisation dans les houillères (Quatrième Edition).

Une liste complète des appareils électriques que le ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources a approuvée pour leur

certified fire-resistant by the department and diesel engines and machines certified for use underground in coal mines. The period covered is from the opening of the certification service in Sept. 1955 until Oct. 31, 1975. This report is the fourth of a series of lists of certified apparatus issued from time to time. The scope and background of the certification service are covered briefly in the introduction and references are given for those interested in obtaining more detailed information. This is CEAL report no. 364.

Catalogue No. M38-10/75-130 - 71 p

Price: Canada \$1.75; other countries \$2.10

---

\*Certification Officer, Head, Canadian Explosive Atmospheres Laboratory.

utilisation dans les houillères est présentée. Aussi il s'y trouve une liste des courroies transporteuses que le Ministère a déclaré ignifuges, et des moteurs diésel et machines certifiés pour usage dans les houillères souterraines. La période visée s'étend depuis la mise sur pied du service, en septembre 1955, jusqu'au 31 octobre, 1975. La présente circulaire est la quatrième d'une nomenclature d'appareils certifiés publiée de temps à autre. Le champ d'action et les antécédents du service de certification sont brièvement passés en revue dans l'introduction, et l'auteur mentionne des ouvrages de référence à l'intention de ceux qui pourraient désirer de plus amples détails. Cette circulaire en est une de la C.E.A.L. no. 364.

N° de catalogue M38-10/75-130 - 71 p

Prix: Canada \$1.75; autres pays \$2.10

---

\*Agent de certification; Chef, Laboratoire canadien des atmosphères explosives.

#### DIRECTOR'S SERVICES REPORTS

DS 75-2(INFO). Catalogue of scientific and technical papers published by the staff of the Canada Centre for Mineral and Energy Technology (former Mines Branch) during 1974.

This catalogue is the first review of CANMET publications following reorganization of the Mines Branch in Jan. 1975 and its renaming to "The Canada Centre for Mineral and Energy Technology".

Section 1 gives titles and abstracts of papers published during 1974 in the Mines Branch Series (Monographs, Research Reports, Technical Bulletins, Information Circulars and Reprint Series). These publications are available from Printing and Publishing, Supply and Services Canada, Ottawa, Canada K1A 0S9, at the prices indicated and may be ordered by the catalogue number given for each report. If copies of individual reports are no longer available from Information Canada, requests may be directed to CANMET Publication Sales and Distribution, EMR, 555 Booth St., Ottawa, Ont. K1A 0G1.

#### RAPPORTS, SERVICES DU DIRECTEUR

DS 75-2(INFO). Catalogue de rapports scientifiques et techniques publié par le personnel du Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (anciennement la Direction des Mines) pendant l'année 1974.

Ce catalogue est la première revue des publications de CANMET depuis la réorganisation de la Direction des Mines et l'attribution de son nouveau nom (Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie) au mois de janvier 1975.

La première section indique des titres et résumés des rapports publiés en 1974 dans la Série de la Direction des mines (les Monographies, les Rapports de recherche, les Bulletins techniques, les Circulaires d'information et la Série de deuxième édition). Ces publications sont disponibles à la direction de l'Imprimerie et Edition du ministère des Approvisionnements et Services, Canada, Ottawa, Canada, K1A 0S9 aux prix indiqués et peuvent être commandées par le numéro du Catalogue donné pour chaque publication. Les copies de rapports individuels qui n'y sont plus

Section 2 lists titles of all papers published in scientific and technical journals during 1974 by the Mines Branch staff. The periodicals containing these papers are available in many technical libraries.

Section 3 is a list of the 1974 titles available in the Investigation Report Series and also the titles from previous years that have since been released for general distribution. This series includes the results of investigations done at the request of industry, of other government agencies, and of investigations initiated by the Mines Branch of specific materials and processes. Many Investigation Reports are not available because they are either confidential or of limited interest. Those listed are available for reference purposes in the divisions concerned, but in most cases there are no copies remaining for distribution.

Catalogue No. M2-1/1975 - 64 p

Price: Canada \$1.00; other countries \$1.25

Technology Information Division, Director's Services.

disponibles peuvent être obtenues au Bureau des Publications de CANMET, EMP, 555 rue Booth, Ottawa, K1A OG1.

La deuxième section indique des titres de tous les rapports publiés dans les revues scientifiques et techniques en 1974 par le personnel de la Direction des mines. Les périodiques qui contiennent ces rapports sont disponibles dans plusieurs bibliothèques techniques.

La troisième section est une liste des titres parus en 1974 et qui sont disponibles dans la série: Rapports d'investigation, ainsi que les titres parus les années précédentes et qui ont été maintenant mis en circulation pour une distribution générale. Cette série comprend les résultats des études faites à la demande de l'industrie et d'autres agences gouvernementales, et des études initiées par la Direction des Mines sur les matériaux et les procédés spécifiques. Plusieurs rapports d'investigation ne sont pas disponibles parce qu'ils sont, soit confidentiels, soit d'un intérêt très limité. Ceux qui sont catalogués sont disponibles comme référence dans les divisions intéressées, mais dans la plupart des cas, il n'y a pas de copies qui restent pour la distribution.

N° de catalogue M2-1/1975 - 64 p

Prix: Canada \$1.00; autres pays \$1.25

Division de l'information technologique, Services du Directeur.

DS 75-9(INFO). Geller, L.\* Tunnels and declines (collected papers) prepared for Tunnelling Office of Canada. This includes the following: A cooling water intake tunnel under Lake Erie, A. Cohen; Construction of storm tunnel in Edmonton, R.T. Oster; Ramp development at Levack West, D. May; Driving a 15-degree decline at Dumbarton Mines Ltd., C.P. Moore; Canadian tunnel register, A. Dubnie and L. Geller.

DS 75-9(INFO). Geller, L.\* Tunnels et déclins (rapports recueillis) préparé pour le Bureau canadien d'étude sur les tunnels.

Un tunnel d'admission d'eau refroidissante sous le Lac Erie, A. Cohen; La construction d'un tunnel d'eau d'orages à Edmonton, R.T. Oster; La construction d'une rampe à la mine Levack West, D. May; Excavation d'un déclin à 15 degrés à la Dumbarton Mines Ltd., C.P. Moore; Registre de tunnels canadiens, A. Dubnie et L. Geller.

Le Bureau canadien d'étude sur les tunnels, à la suggestion de sa Commission, décida de solliciter la soumission de documents traitant de

At the suggestion of its Advisory Panel, the Tunnelling Office of Canada undertook to solicit the submission of papers discussing civil and mining engineering oriented tunnelling projects;

CANMET undertook to edit and publish these. This report contains the first five papers thus received. It is hoped to continue and expand the scope of the program if sufficient interest is shown by the tunnelling fraternity.

Catalogue No. M2-2/1975 - 100 p

Price: Canada \$1.25; other countries \$1.50

---

\*Technology Information Division.

projets d'études sur les tunnels orientés sur le génie civil et minier; CANMET les éditera et les publiera. Vous trouverez ci-inclus les cinq premiers documents reçus jusqu'à date. Il est à espérer qu'un intérêt soutenu sera démontré par les intéressés afin de continuer et d'agrandir le champ d'action du programme.

<sup>0</sup> de catalogue M2-2/1975 - 100 p

Prix: Canada \$1.25; autres pays \$1.50

---

\*Division de l'information technologique.

DS 75-10(INFO). Memo 1975 (review of CANMET activities for 1973 and 1974).

The Mines Memo describes the objectives and principal activities of the Mines Branch of the Department of Energy, Mines and Resources (EMR). In Jan. 1975, the name of the branch was changed to Canada Centre for Mineral and Energy Technology (CANMET). This issue covers the years 1973 and 1974, during which not only were normal research activities carried out, but a major administrative reorganization and other changes were being planned and implemented.

Branch research has always covered the entire range of activities related to the mining and processing of ores and raw minerals and to the use of the finished products. Responsibilities during most of the review period, as in preceding years, fell under the Mineral and Energy Resources Program (MERP) of EMR, but adaptations were begun to meet requirements of the newly formed Minerals Research Program and Energy Research Program. Activities of each responsibility centre are described under the MERP headings: Mining Technology, Minerals Technology, Metals Technology, Energy Research, Environmental Improvement, Scientific and Technical Information, and Technical Services. Appendices list members of the professional staff and representation of technical committees.

Catalogue No. M31-12/1975 - 63 p

Price: Canada \$2.00; other countries \$2.40

---

Technology Information Division.

DS 75-10(INFO). Memo 1975 (Revue des activités de CANMET durant les années 1973 et 1974).

Le Memo décrit les objectifs et les principales activités de la Direction des Mines du Ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources (EMR). En janvier 1975, le nom était changé à celui de Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (CANMET). Cette édition couvre les années 1973 et 1974, pendant lesquelles non seulement la recherche habituelle s'effectuait, mais une réorganisation administrative majeure ainsi que d'autres changements eurent lieu.

Depuis toujours, les chercheurs de la Direction se penchent sur les problèmes de l'exploitation minière, du traitement des minéraux et des minéraux bruts et de l'utilisation des produits finis. Lors de la réorganisation, et ce comme par le passé, le Programme des ressources minérales et énergétiques (MERP) d'EMR était responsable de toutes les activités. Pendant ce temps, le Programme de recherche sur les minéraux et le Programme de recherche énergétique avaient déjà entrepris les changements nécessaires.

Les activités de chaque centre sont décrites sous MERP: technologie minière, technologie des minéraux, technologie des métaux, recherche énergétique, amélioration de l'environnement, information scientifique et services techniques. Une liste des membres du corps professionnel et des représentants sur les comités techniques se trouve en appendice.

<sup>0</sup> de catalogue M31-12/1975 - 63 p

Prix: Canada \$2.00; autres pays \$2.40

Division de l'information technologique.

DS 75-16(INFO). Catalogue of scientific and technical papers published by the former Mines Branch (since renamed CANMET, Canada Centre for Mineral and Energy Technology) - 1967-1974.

This catalogue and index of Mines Branch publications has been prepared to fill the need for a single source of such information beyond that contained in the previous catalogue (Canadian Government Publications no. 12). It covers the period from 1967 to the end of 1974. It completes the record of scientific and technical contributions prepared and published by the branch since its inception in 1907 and which have appeared under its original name.

Included in this compilation are the various Mines Branch series, comprising Monographs, Research Reports, Technical Bulletins, Information Circulars and Reprint Series, as well as the annual Mines Memos. These reports, except where indicated as being out of print, are available from Printing and Publishing, Supply and Services, Canada, Ottawa, Canada K1A 0S9, at the prices noted, and may be ordered by the catalogue number given for each report.

The index has been carefully prepared to make it as comprehensive as possible consistent with its size. Titles, authors, place names and key words are listed together in one alphabetical order.

Catalogue No. M38-11/75-16 - 80 p

Price: Canada \$2.00; other countries \$2.40

---

Technology Information Division, Director's Services, CANMET.

DS 75-16(INFO). Catalogue de rapports scientifiques et techniques publié par l'ancienne Direction des Mines (qui depuis s'appelle CANMET, Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie) - 1967-1974.

Ce catalogue et index des publications de la Direction des Mines a été préparé dans le but de satisfaire le besoin de posséder une seule source d'information pour toutes les publications produites dans le catalogue précédent (Publications du gouvernement canadien, no. 12) et celles parues jusqu'à présent. La période couverte s'étend de 1967 à la fin de 1974. Ceci complète le relevé de toutes les publications scientifiques et techniques préparées et publiées par la Direction depuis sa création en 1907 et qui étaient publiées sous son premier nom.

Ce catalogue comprend les différentes séries de la Direction des Mines, telles les monographies, les rapports de recherche, les bulletins techniques, les circulaires d'information, et les séries des nouvelles éditions ainsi que les rapports annuels. Ces différents rapports, à l'exception de ceux qui sont épuisés, sont disponibles à la Direction de l'Imprimerie et Edition du ministère des Approvisionnements et Services, Canada, Ottawa, Canada, K1A 0S9 aux prix notés et peuvent être commandés par le numéro du catalogue attribué à chacun d'eux.

L'index a été préparé avec précaution afin de le rendre le plus accessible possible selon son format. Les titres, auteurs, noms de lieux et mots-clés ont tous été énumérés ensemble dans une liste alphabétique.

N° de catalogue M38-11/75-16 - 80 p

Prix: Canada \$2.00; autres pays \$2.40

---

\*Division de l'Information technologique, Services du Directeur, CANMET.

#### MISCELLANEOUS

Canadian Government publications catalogue no. 12

#### DIVERS

Catalogue des publications du Gouvernement cana-

- Mines Branch and Mineral Resources Division, 1967.

This 400-page volume contains a catalogue and index of Mines Branch and Mineral Resources Division reports published between 1907 and 1967. It was updated to show the availability of each report as of mid-1975. A comprehensive index provides subjects, titles, authors and place names in one alphabetical order. Copies may be obtained free of charge from CANMET Publication Sales and Distribution, 555 Booth St., Ottawa, K1A 0G1.

dien no. 12 - la Direction des Mines et la Division des ressources minérales, 1967.

Ce volume de 400 pages contient un catalogue et un index des rapports de la Direction des Mines et de la division des ressources minérales publiés entre 1907 et 1967. Il a été mis à jour afin de rendre disponible chacun des rapports d'ici la mi-1975. Un index détaillé fournit les sujets, les titres, les auteurs et les noms de lieu par ordre alphabétique. On peut se procurer des copies gratuites de la division Vente des publications de CANMET, 555 rue Booth, Ottawa, (Ont.) K1A 0G1.

## SECTION 2

PAPERS PUBLISHED IN OR SUBMITTED TO PERIODICALS  
 AND PRESENTATIONS  
 DOCUMENTS PUBLIES OU SOUMIS AUX PERIODIQUES;  
 DOCUMENTS PRESENTES AUX ASSEMBLEES

## MINERAL SCIENCES LABORATORIES

PAPERS PUBLISHED, SUBMITTED OR PRESENTED

MRP/MSL 75-1(J). Dutrizac, J.E. and Kaiman, S. Rubidium jarosite and thallium jarosite - new synthetic jarosite-type compounds and their structures; Hydrometallurgy; 1, pp 51-59; 1975.

Rubidium jarosite and thallium jarosite were synthesized as single phase products by precipitation from aqueous solution. Hydronium ion ( $H_3O^+$ ) substitutes for part of the "alkali" metal in these compounds. Both jarosites were hexagonal ( $R\bar{3}m$ ) and had similar unit cell dimensions. During heating, rubidium jarosite underwent two major decompositions; initially water was evolved and subsequently sulphur oxides emitted. Thallium jarosite decomposed in three principal stages during programmed heating. The first two were similar to the decomposition of rubidium jarosite; the third decomposition involved the breakdown of thallium sulphate and the subsequent sublimation of thallous oxide.

MRP/MSL 75-5(J). Faye, G.H. Description of ultramafic rock (ore) samples UM-1, UM-2, UM-4: a correction; Chemical Geol.; 15, pp 235-237; 1975.

This paper corrects inaccuracies in a previous paper by Tetley and Turek, 1974 which presented provisional analyses for three reference sulphide-bearing ultramafic rock samples, UM-1, UM-2 and UM-4. These are now available, internationally, as "ore samples" certified for nickel, copper and cobalt.

## LABORATOIRES DES SCIENCES MINERALES

DOCUMENTS PUBLIES, SOUMIS OU PRESENTES

MRP/MSL 75-1(J). Dutrizac, J.E. et Kaiman, S. De la jarosite de rubidium et de la jarosite de thallium - de nouveaux composés synthétiques de type jarosite et leurs structures; Hydrometallurgy; 1, pp 51-59; 1975.

La jarosite de rubidium et la jarosite de thallium ont été synthétisées comme produits monophasés par la précipitation d'une solution aqueuse. L'ion d'hydronium ( $H_3O^+$ ) agit comme substitut pour une partie du métal "alkalin" dans ces composés. Les deux jarosites étaient hexagonales ( $R\bar{3}m$ ) et avaient de semblables dimensions de mailles. Pendant le chauffage, la jarosite de rubidium a subit deux principales décompositions: au début, l'eau est dégagée, puis des oxydes de sulfure sont émis. La jarosite de thallium, elle, s'est décomposée en trois principales étapes pendant le chauffage programmé: les deux premières étaient semblables à la décomposition de la jarosite de rubidium et la troisième consistait du broyage du sulfate de thallium et de la sublimation de l'oxyde thalleux.

MRP/MSL 75-5(J). Faye, G.H. Description d'échantillons de roche (mineraï) ultramafique UM-1, UM-2, UM-4: une correction; Chem. Geol.; 15, pp 235-237; 1975.

Dans ce rapport, des corrections sont apportées à un précédent rapport écrit par Tetley et Turek en 1974 et qui présentait les analyses provisoires des trois échantillons de référence de roche ultramafique porteuse de sulfure, UM-1, UM-2 et UM-4. Ces échantillons sont maintenant disponibles internationalement comme échantillons de

MRP/MSL 75-9(J). Nebesar, B. Limit of detection in the determination of sulphur by the combustion method using the visual and spectrophotometric iodometry; submitted to the J. Test. Eval.; Jan. 20, 1975.

The limits of detection of a visual and a spectrophotometric iodometric titration method for the determination of sulphur in iron ores after combustion with vanadium pentoxide in a resistance furnace were determined. They were calculated using the same experimental data, and were 4.3 and 6.2 $\mu$ g of sulphur respectively based on "Kaiser's criterion".

MRP/MSL 75-15(J). Wheat, T.A. Ionic conductivity of thermal-shock resistant zirconia; J. Can. Ceram. Soc.; v. 44; pp 17-20; Jan. 1975.

A process was developed to produce a suitable high-grade electrolyte to improve reliability of commercial oxygen probes. The behaviour of this improved electrolyte was first determined from the performance of a series of oxygen concentration cells which incorporated the new material and used metal-metal oxide reference electrodes. The most stable cells were formed using Ni-NiO and Co-CoO electrodes.

MRP/MSL 75-16(J). Wheat, T.A. Microstructure of thermal-shock resistant zirconia; J. Can. Ceram. Soc.; v. 44; pp 7-15; Jan. 1975.

Studies were made to develop a suitable electrolyte in an oxygen probe device. As this particular probe was to be used in a steel-making furnace at temperatures up to 1600°C, it was essential that the complete system, including the electrolyte, should possess a high degree of thermal-shock resistance. Maximum thermal-shock resistance was indicated in material with a composition of 7.6 mole % CaO in ZrO<sub>2</sub>.

mineraux certifiés pour le nickel, le cuivre et le cobalt.

MRP/MSL 75-9(J). Nebesar, B. La limite de détection dans la détermination du sulfure par la méthode de combustion, en utilisant l'iodométrie visuelle et spectrophotométrique; soumis au J. Test. Eval.; le 20 jan. 1975.

Les limites de détection d'une méthode de tirage iodométrique visuelle et spectrophotométrique pour la détermination du sulfure dans des minéraux de fer après la combustion, avec du pentoxyde de vanadium dans un four à résistance ont été déterminées. Elles ont été calculées en utilisant les mêmes données expérimentales; les résultats basés sur le "critère de Kaiser" étaient respectivement de 4.3 et 6.2  $\mu$ g de sulfure.

MRP/MSL 75-15(J). Wheat, T.A. La conductivité ionique du zircone résistant au choc thermique; J. Can. Ceram. Soc.; v. 44, pp 17-20; jan. 1975.

Un procédé a été développé afin de produire un électrolyte de haute qualité approprié à l'amélioration de l'efficacité des sondes à oxygène commerciales. Le comportement de cet électrolyte amélioré a été déterminé à partir de la performance d'une série de mailles de concentration d'oxygène qui renfermaient le nouveau matériel et utilisaient des électrodes de référence d'oxyde métal-métal. Les mailles les plus stables ont été formées en utilisant des électrodes Ni-NiO et Co-CoO.

MRP/MSL 75-16(J). Wheat, T.A. La microstructure du zircone résistant au choc thermique; J. Can. Ceram. Soc.; v. 44, pp 7-15; jan. 1975.

Des études ont été effectuées pour développer un électrolyte adéquat pour une sonde à oxygène. Étant donné que cette sonde particulière devait être utilisée dans un four de fabrication d'acier à des températures allant jusqu'à 1600°C, il était essentiel que tout le système, l'électrolyte aussi, possède un haut degré de résistance au choc thermique. La résistance maximale au choc thermique a été indiquée dans du matériel ayant une composition de 7.6% de moles de CaO dans ZrO<sub>2</sub>.

MRP/MSL 75-32(J). Hall, S.R., Kissin, S.A., and Stewart, J.M. Stannite and kesterite: distinct minerals or components of a solid solution?; submitted to the 10th Int. IUCr Cong., Amsterdam, Aug. 7-15, 1975.

Compositional and crystal data of natural materials, obtained with microprobe and diffraction techniques, showed stn and kes cells to be identifiably different and with dimensions invariant with the Fe, Zn composition. Single crystal studies did not reveal a definitive structural difference in the atomic packing. The thermal parameters of the 2 $\alpha$  and 4d sites do vary and may indicate a difference in covalent character. Nevertheless, in the absence of a distinguishable structural difference, the relationship of these two minerals remains essentially unknown.

MRP/MSL 75-41(J). Steger, H.F. Chemical phase analysis of ores and rocks: a review of methods; submitted to Talanta; Feb. 27, 1975.

An attempt was made to be critical, selective and thorough in the choice of methods available in the literature to provide a convenient manual for workers interested in this aspect of analytical chemistry.

MRP/MSL 75-42(J). Cabri, L.J. and Harris, C. Zoning in Os-Ir alloys and the relation of the geological and tectonic environment of the source rocks to the bulk Pt: Pt + Ir + Os ratio for placers; (prepared under Minerals Research Program Processing Contribution no. 7); Can. Mineral. v. 13, pp 266-274; 1975.

Osmiridium samples from Tasmania were found to include iridosmine, rutheniridosmine, osmiridium, ruthenosmiridium and irarsite. Compositional zoning was determined in some samples. The zoning in the Os-Ir alloys is considered to be the result of non-equilibration during primary crystallization rather than "element agglutination".

MRP/MSL 75-32(J). Hall, S.R., Kissin, S.A. et Stewart, J.M. Stannite et kestérite: des minéraux ou composant distincts d'une solution solide?; soumis au 10<sup>e</sup> Congrès international de l'IUCR, Amsterdam, 7-15 août 1975.

Par les données des analyses de composition et de cristallographie des matériaux naturels, obtenues avec une microsonde et une technique de diffraction, les mailles stn et kes se sont avérées être différentes avec des dimensions invariantes de la composition Fe, Zn. Des études monocrystallographiques n'ont pas révélé de différence structurale définitive dans le paquet atomique. Les paramètres thermiques des sites 2 $\alpha$  et 4d varient et peuvent indiquer, par ceci, une différence de covalence. De toute façon, en l'absence de différence structurale distincte, le rapport entre ces deux minéraux demeure inconnu.

MRP/MSL 75-41(J). Steger, H.F. Analyse chimique de phase de minérais et de roches: une révision des méthodes; soumis à Talanta; le 27 fév. 1975.

Nous avons essayé de choisir de façon critique, sélective et minutieuse les études des méthodes parues dans diverses publications afin de fournir un manuel qui soit convenable aux travailleurs intéressés à ce domaine de la chimie analytique.

MRP/MSL 75-42(J). Cabri, L.J. et Harris, D.C. La zonation dans des alliages Os-Ir et le rapport entre l'environnement géologique et tectonique des roches-mères et la proportion Pt:Pt + Ir + Os en vrac, pour les placers; (préparé sous l'égide du Programme de recherche sur les minéraux, Contribution au traitement no. 7); Can. Mineral.; v. 13, pp 266-274; 1975.

Les échantillons d'osmiridium de Tasmanie comportaient de l'iridosmine, de la ruthéniridosmine, de l'osmiridium, du ruthenosmiridium et de l'irarsite. La zonation compositionnelle de certains échantillons a été déterminé. La zonation des alliages Os-Ir est considéré comme étant le résultat de non-équilibration pendant la première cristallisation plutôt qu'une agglutination d'éléments.

MRP/MSL 75-43(J). Malhotra, V.M. Contract strength requirements - cores versus in situ evaluation; submitted to J. Am. Concr. Inst., Detroit; Mar. 1975.

Problems associated with evaluating core test data are discussed and the contradictory nature of the available information is emphasized. The effects of such variables as 1/d ratio, embedded reinforcement, type of aggregate, strength level of concrete, direction of drilling, and curing of concrete, are discussed. The unsatisfactory nature of the existing acceptance procedure is brought out and a case is made for its abandonment in favour of a new approach.

MRP/MSL 75-55(J). Owens, R. and Petruk, W. Electron microprobe analyses of monazite from the Mount Pleasant deposit of Brunswick Tin Mines Limited, N.B.; Can. Mineral.; v. 13, pp 298-299; 1975.

Microprobe analysis of monazite from this locality are reported. Seven monazite grains, identified in a polished section prepared from a monozite - wolframite concentrate, were analyzed with a Materials Analysis Company (MAC) electron microprobe operated at 25 KV. The data were processed with the computer program of Rucklidge and Gasparrini (1969).

MRP/MSL 75-56(J). Dingley, W., Bednar, J.S., and Hoey, G.R. An improved bismuth plating process; submitted to Plating.

Electrolyte stability was pH dependent and best in the range of 0.20 to 0.36. Activated carbon treatment of new and used electrolytes in the plating cell with current on further improved electrolyte performance. High quality bismuth deposits were produced on copper at thicknesses up to 0.127 mm at a current efficiency of 100% in the cathode current density range of 2.2 to 3.2 A/dm<sup>2</sup>. The modified surface pretreatment consisted of pickling in a solution containing nitric, phosphoric and acetic acids, and of dipping the pickled cathode in an HCl solution of BiCl<sub>3</sub>.

MRP/MSL 75-43(J). Malhotra, V.M. Les exigences contractuelles de résistance - les carottes versus l'évaluation in situ; soumis au J. Am. Concr. Inst. Détroit; mars 1975.

On discute des problèmes associés à l'évaluation des données obtenues des essais effectués sur les carottes et de la nature contradictoire de l'information disponible. On examine les effets des variantes tel le rapport 1/d, le renforcement intercalé, le type d'agrégat, le niveau de résistance du béton, la direction du forage et la prise du béton. La nature insatisfaisante du procédé d'acceptation actuel est mise à jour et on suggère son abandon en faveur d'une nouvelle approche.

MRP/MSL 75-55(J). Owens, R. et Petruk, W. Une analyse à la micro-sonde électronique de la monazite provenant du gisement du Mont Pleasant de la Compagnie Brunswick Tin Mines Limited, N.-B.; Can. Mineral.; v. 13, pp 298-299; 1975.

Une analyse à la micro-sonde de la monazite provenant de cette localité est rapportée. Sept grains de monazite, identifiés dans une section polie préparée à partir d'un concentré de monazite et de wolframite, ont été analysés avec une micro-sonde électronique de la Materials Analysis Company (MAC) opérée à 25 KV. Les données ont été programmées avec l'ordinateur de Rucklidge et Gasparrini (1969).

MRP/MSL 75-56(J). Dingley, W., Bednar, J.S. et Hoey, G.R. Un nouveau procédé de placage du bismuth amélioré; soumis à Plating.

Par la modification de la composition de l'électrolyte et du prétraitement de la surface, des électrolytes stables produisant des dépôts brillants, denses et adhérents sur de l'acier recouvert de cuivre et sur du cuivre ont été obtenus. La stabilité de l'électrolyte dépendant du pH et était à son meilleur entre 0.20 et 0.36. La performance de l'électrolyte a été, de plus, améliorée grâce au traitement au charbon activé de nouveaux et vieux électrolytes dans la maille de placage électrifiée. Des dépôts de bismuth de haute qualité ont été produits sur du cuivre, à des épaisseurs allant jusqu'à 0.127mm, avec 100%

de courant dans une proportion de 2.2 à 3.2 A/dm<sup>2</sup> de densité à la cathode. Le prétraitement modifié de surface consistait du décapage dans une solution contenant des acides nitriques, phosphoriques et acétiques et du trempage de la cathode décapée dans une solution HCl de BiCl<sub>3</sub>.

MRP/MSL 75-57(J). Farrell, D.M. The determination of quartz in respirable dusts by infrared spectroscopy; submitted to Anal. Chem.; Mar. 17, 1975.

A unique filter-deposition method was devised for the infrared analysis of quartz in respirable dusts. Forty-one potentially interfering silicate minerals were examined, and the greatest interference was found to occur with dickite. Calibration curves relating sample concentration to absorbance at 800 cm<sup>-1</sup> were established for quartz and dickite. The sensitivity of the method makes it a viable alternative to other techniques for the analysis of quartz in mining and quarrying procedures.

MRP/MSL 75-61(J). Petruk, W., and Owens, D.R. New data from pyrochlores from Oka, Que.; The Can. Mineral.; v. 13, pp 282-285; 1975.

Analyses were performed on three homogeneous, two-zoned, and three uranium-rich pyrochlore grains from the Oka deposit. The results, combined with reported compositional data, showed that most Oka pyrochlores have the composition of normal pyrochlore but some are enriched in uranium, thorium and zircon, although not enough to consider the enriched phases as separate species.

MRP/MSL 75-63(J). Fleischer, M., Chow, G.Y., and Cabri, L.J. New mineral names; Am. Mineral.; v. 60, pp 736-739; 1975.

A new mineral was reported in platinum concentratrates from the Driekop Mine in the Transvaal, S.A. The concentrates also contained

MRP/MSL 75-57(J). Farrell, D.M. La détermination du quartz dans des poussières respirables à l'aide de la spectroscopie à l'infrarouge; soumis à l'Anal. Chem.; le 17 mars 1975.

Une méthode unique de dépôt du filtre a été conçue pour l'analyse à l'infrarouge du quartz dans des poussières respirables. Quarante-et-un minéraux de silicate, qui pourraient interférer, ont été examinés et la plus importante interférence est la dickite. Les courbes du calibrage mettant en rapport la concentration de l'échantillon et l'absorbité à 800 cm<sup>-1</sup> ont été établies pour le quartz et la dickite. La sensibilité de la méthode en fait une alternative viable par rapport aux autres techniques pour l'analyse du quartz dans les procédures d'exploitation et d'extraction.

MRP/MSL 75-61(J). Petruk, W. et Owens, D.R. De nouvelles données sur les pyrochlores provenant d'Oka, Qué.; Can. Mineral.; v. 13, pp 282-285; 1975.

Des analyses ont été effectuées sur trois grains homogènes de pyrochlore, deux de zone et trois riches en uranium, provenant du gisement d'Oka. Les résultats, combinés avec les données de composition rapportées, démontrent que la plupart des pyrochlores d'Oka ont la composition du pyrochlore normal mais certaines sont enrichies d'uranium, de thorium et de zircon. Malgré cet enrichissement, celles-ci ne peuvent être considérées séparément.

MRP/MSL 75-63(J). Fleischer, M., Chow, G.Y. et Cabri, L.J. De nouveaux noms de minéraux; Am. Mineral.; v. 60, pp 736-739; 1975.

Un nouveau minéral de concentrés de platine a été rapporté; il provient de la mine Driekop au Transvaal, Afrique du sud. Les concentrés

Pt-Fe alloys, sperrylite, geversite, hollingworthite, irarsite and some other platinum-group minerals including new  $(\text{Pt}, \text{Pd})_3\text{Sb}_2$  still under investigation. The  $(\text{Pt}, \text{Pd}) (\text{Bi}, \text{Sb})$  mineral is yellowish with respect to Pt-Fe alloy.

ERP/MSL 75-71(OP)(J). Lucas, B.H., Ritcey, G.M. and Slater, M.J. Use of continuous ion exchange for processing waste streams for removal of environmental contaminants; presented at the 24th Can. Chemical Engineering Conf., Ottawa, Oct. 21-23, 1974; and submitted to the Can. J. Chem. Eng.

Ion exchange using resins is one of the few processes capable of reducing ionic contaminants in effluents to very low levels. Continuous ion exchange is advantageous for processing dirty effluents and thin slurries. It also reduces resin inventory and equipment cost. A simple continuous fluidized bed unit was designed for treating effluents and its performance is described. The cost for processing a typical waste stream containing about 60 ppm copper using the proposed fluidized bed system is estimated to be substantially lower than with a conventional fixed bed ion exchange system.

MRP/MSL 75-77(J). MacKinnon, D.J. Fluidized-bed anodic dissolution of chalcocite; accepted for publication in Hydrometallurgy; v. 1, pp 241-257; 1976.

Results with a variety of electrolytes and experimental conditions indicated that the fluidized-bed anodic dissolution of chalcocite occurred via an intermediate copper sulphide, viz, "blue-remaining" covellite,  $\text{Cu}_{1.1}\text{S}$ .

In sulphuric acid electrolyte the dissolution of chalcocite is inhibited after about 50% copper extraction by the vigorous evolution of oxygen gas at the platinum feeder anode.

In both sulphuric acid-sodium chloride and sulphuric acid-potassium bromide electrolytes, the

contiennent aussi des alliages Pt-Fe, de la sperrylite, de la géversite, de la hollingworthite, de l'irarsite et autres minéraux du groupe platine, tels un nouveau minéral  $(\text{Pt}, \text{Pd})_3\text{Sb}_2$  dont on est à enquêter. Le minéral  $(\text{Pt}, \text{Pd}) (\text{Bi}, \text{Sb})$  est jaunâtre par rapport à l'alliage Pt-Fe.

ERP/MSL 75-71(OP)(J). Lucas, B.H., Ritcey, G.M. et Slater, M.J. L'utilisation de l'échange d'ions continuels pour le traitement d'alluvions résiduels afin de retirer les impuretés de l'environnement; présenté à la 24<sup>e</sup> Conf. can. de génie chimique, Ottawa, du 21-23 oct. 1974; et soumis au Can. J. Chem. Eng.

L'échange d'ions, utilisant des résines, est un des quelques procédés capables de réduire les impuretés ioniques dans les eaux usées traitées à de très bas niveaux. L'échange d'ions continuels est avantageux pour le traitement des eaux usées et des boues peu épaisses. Cela réduit aussi l'inventaire de résine et le coût de l'équipement. Une simple unité de lit fluidisé continuelle a été conçue pour traiter les eaux usées et sa performance est décrite. Le coût du traitement d'un alluvion résiduel typique contenant 60 lb/m de cuivre et utilisant le système à lit fluidisé proposé est supposé être bien plus bas qu'avec un système d'échange d'ions avec un lit fluidisé conventionnel.

MRP/MSL 75-77(J). MacKinnon, D.J. La dissolution anodique de la chalcosine dans un lit fluidisé; accepté pour être publié dans l'Hydrometallurgy; v. 1, pp 241-257; 1976.

Les résultats obtenus avec une variété d'électrolytes et de conditions expérimentales ont indiqué que la dissolution anodique de la chalcosine dans un lit fluidisé a eu lieu via un sulfure de cuivre intermédiaire, à savoir une covellite "blue remaining"  $\text{Cu}_{1.1}\text{S}$ .

Dans un électrolyte d'acide sulfurique, la dissolution de la chalcosine est empêchée après une extraction d'environ 50% du cuivre par l'évaluation vigoureuse du gaz d'oxygène à l'anode d'alimentation de platine.

dissolution of chalcocite occurs to 95% copper extraction in two stages.

MRP/MSL 75-78(J). Subrahmanyam, D.V. and Hoey, G.R. Potassium oxalate inhibits corrosion of mild steel by ferric ion; submitted to Corrosion.

This was found with pH 2.5 sulphuric acid solutions at inhibitor efficiencies up to 98%. Ferric ion exerts a synergistic influence with oxalate ion. The minimum oxalate concentration required is directly proportional to the ferric ion in solution. Based on potential-time and current density-time curves, a three-stage mechanism for inhibition is postulated. Possible applications in the mineral industry are suggested.

MRP/MSL 75-82(J). Dutrizac, J.E. Reactions in cubanite and chalcopyrite; Can. Mineral.; May 1976.

The temperatures and enthalpies of the solidus and liquidus reactions in cubanite and chalcopyrite were determined by DTA methods. The heat of the solid-state transition in cubanite was 5.6 kcal/mole; it occurred at 250-300°C when heated at 5°C/min. This compound fuses incongruently at 902°C; the liquidus temperature is about 1015°C. Phase reactions were detected in CuFeS<sub>2</sub> at 560 and 650°C. CuFeS<sub>2</sub> melts at 880°C and the fusion appeared to occur over a narrow but finite temperature range.

MRP/MSL 75-85(OP)(J). Malhotra, V.M. and Winer, A. Use of asbestos fibre in portland cement and sulphur concretes; presented at the Annual Gen. Meeting, CIM; Can. Inst. of Mining and Metallurgy (CIM); Toronto, May 4-8, 1975; and submitted for publication in the CIM Bull.

This paper describes the use of chrysotile asbestos fibre in portland cement and sulphur

Dans les deux électrolytes, soit celle du chlorure de sodium et d'acide sulfurique et celle du bromure de potassium et d'acide sulfurique, la dissolution de la chalcosine se fait, en deux étapes, jusqu'à 95% du cuivre extrait.

MRP/MSL 75-78(J). Subrahmanyam, D.V. et Hoey, G.R. L'oxalate de potassium empêche la corrosion d'acier doux par ion ferrique; soumis à Corrosion.

Cet effet a été découvert dans des solutions d'acide sulfurique ayant un pH de 2.5 et une faculté d'inhibition jusqu'à 98%. L'ion ferrique exerce une influence synergistique lorsqu'il est en présence de l'ion oxalate. La concentration d'oxalate minimum nécessaire est directement proportionnelle à la concentration d'ion ferrique dans la solution. Un mécanisme à trois étapes utilisé pour l'inhibition et basé sur les courbes temps potentiel et temps de densité de courant est pris en considération. On y suggère certaines applications possibles dans l'industrie minérale.

MRP/MSL 75-82(J). Dutrizac, J.E. Des réactions dans le cubane et la chalcopyrite; Can. Mineral.; mai 1976.

Les températures et les entalpies des réactions solides et liquides dans le cubane et la chalcopyrite ont été déterminées par des méthodes DTA. La chaleur de la transition à l'état solide dans le cubane était de 5.6 kcal/mole; elle a eu lieu à 250-300°C lorsque chauffée à 5°C/min. Ce composé fond à 902°C; la température liquide est d'environ 1015°C. Des réactions de phase ont été détectées dans CuFeS<sub>2</sub> à 560 et 650°C. CuFeS<sub>2</sub> fond à 880°C et la fusion semble avoir lieu dans un petit écart de température mais qui est fini.

MRP/MSL 75-85(OP)(J). Malhotra, V.M. et Winer, A. L'utilisation de fibres d'amiante dans du ciment portland et des bétons de soufre; présenté à l'Annual Gen. Meeting, Inst. can. des mines et de la métallurgie (CIM), Toronto, du 4-8 mai 1975; et soumis pour être publié dans le Bull. de la CIM.

Ce rapport décrit l'utilisation de fibre d'amiante de chrysotile dans du ciment portland et

concretes to improve their engineering properties. Adding 0.5 to 3% of the weight of cement of asbestos fibre to portland cement concrete resulted in considerable loss of workability with little or no gain in strength. Asbestos fibre added to sulphur concrete provided nuclei for the hot sulphur, resulting in smaller crystal growth along the fibre axis on cooling with some increase in strength.

MRP/MSL 75-92(J). Cabri, L.J., Laflamme, J.H.G., Stewart, J.M., Rowland, J.F., and Chen, T. New data on some palladium arsenides and antimonides; (Minerals Research Program, Processing Contribution no. 8); Can. Mineral.; v. 13, pp 321-335; 1975.

Several minerals have recently been ascribed to the Pd-As-Sb system. The poor x-ray powder diffraction characteristics of these minerals as well as the occurrence of structurally distinct, but compositionally very close phases, makes their characterization very difficult.

The following minerals were studied; stillwaterite, an unnamed  $Pd_5As_2$  mineral, palladoarsenide, unknown (Pd,Ni,As) and (Pd,Cu,As) minerals; sperrylite, unnamed  $Pd_8Sb_3$ , and mertieite II.

MRP/MSL 75-96(J). Steger, H.F. Determination of the elemental sulphur content of minerals and ores; Talanta; v. 23, pp 395-397; 1976.

A new technique was developed to determine trace quantities of elemental sulphur in minerals and ores. After separation from the sample by sublimation, the sulphur was determined spectrophotometrically in ethanol. Sulphide, sulphite, sulphate and thiosulphate did not interfere. The effect of xanthate or dixanthogen is discussed.

MRP/MSL 75-97(J). Sastri, V.S. and Ashbrook, A.W. Performance of some reverse osmosis membranes and

des bétons de soufre pour améliorer leurs propriétés techniques. En ajoutant de 0.5 à 3% du poids du ciment, de fibre d'amiante, au béton de ciment portland, on a obtenu une perte considérable de la maniabilité et pas plus de résistance.

La fibre d'amiante ajoutée au béton de soufre a fourni des noyaux pour le soufre chaud, ce qui résulte en une plus petite croissance cristallographique le long de l'axe de la fibre pendant le refroidissement et une augmentation de la résistance.

MRP/MSL 75-92(J). Cabri, L.J., Laflamme, J.H.G., Stewart, J.M., Rowland, J.F. et Chen, T.T. De nouvelles données sur quelques arsénures de palladium et antimonures (préparé sous l'égide du Programme de recherche sur les minéraux, Contribution au traitement no. 8); Can. Mineral.; v. 13, pp 321-335; 1975.

Plusieurs minéraux viennent récemment d'être attribués au système Pd-As-Sb. La caractérisation de ces minéraux est très difficile du fait des pauvres caractéristiques de la diffraction des poudres par rayons-X et de la présence de phases de composition très serrée et de structure différente.

Les minéraux suivants ont été étudiés: stillwatérite, un minéral innommé  $Pd_5As_2$ , palladoarsénide, les minéraux (Pd,Cu,As), sperrylite, le minéral innommé  $Pd_8Sb_3$  et mertiéite II.

MRP/MSL 75-96(J). Steger, H.F. La détermination du contenu de soufre dans des minéraux et minérais; Talanta; v. 23, pp 395-397; 1976.

Une nouvelle technique a été développée afin de déterminer les quantités de trace de soufre élément dans des minéraux et des minérais. Après avoir séparé le soufre de l'échantillon, par sublimation, celui-ci est déterminé spectrophotométriquement dans l'éthanol. Le sulfure, le sulfite, le sulfate et le thiosulfate ne sont pas intervenus. L'effet du xanthate ou dixanthogène est discuté.

MRP/MSL 75-97(J). Sastri, V.S. et Ashbrook, A.W. La performance de certaines membranes d'osmose in-

their application in the separation of metals in acid mine water; submitted to Sep. Sc.; for probable publication in v. 11, no. 2, 1976.

Reverse osmosis separation behaviour of some metal salts of  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$  were studied. The cellulose acetate membranes were characterized in terms of pure water permeability constant, solute transport parameter and mass transfer coefficient with a reference system of aqueous sodium chloride solution. The importance of the chemical species present in solution and its effect on the degree of separation were illustrated. Correlation between the per cent solute separation and the equilibrium constant for the formation of ion-pairs in solution were established. Reverse osmosis treatment was applied to an acid mine water.

MRP/MSL 75-98(J). Harris, D.C. and Chen, T.T. Studies of type pavonite material; Can. Mineral. v. 13, pp. 408-410; 1975.

New compositional data of type pavonite from the Porvenir mine, Cerro Bonete, Sur Lipez, Bolivia suggested a general formula 4  $[(\text{Ag},\text{Cu})(\text{Bi},\text{Pb})_3\text{S}_5]$ . X-ray studies gave a 13.36, b 4.02, c 16.38 Å,  $\beta 94^\circ 11'$ , confirming the unit cell reported by Nuffield (1954). Reflectance values were 470nm, 40.9-46.5; 546nm, 39.3-45.0; 589nm, 38.5-44.1; 650nm, 38.2-44.1. The micro-indentation hardness was  $\text{VHN}_{50}$  172 to 197  $\text{kg}/\text{mm}^2$ , average 188.

MRP/MSL 75-107(OP)(J). Mirkovich, V.V. Measurement of high thermal diffusivity values by a novel method on copper and tungsten; presented at the 14th Int. Conf. on Thermal Conductivity; Storrs, Conn., June 2, 1975; and submitted for publication in the Conf. Proc.

A novel apparatus is described for measuring thermal diffusivity. The equipment is based on the concept of an infinite cylinder and is theoretically capable of performing in a

verse et leur application dans la séparation de métaux dans des eaux de mine acides; soumis à Sep. Sci., pour une possible publication dans le v. 11, no. 2; 1976.

Le comportement de séparation d'osmose inverse de certains sels métalliques de  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$  a été étudié. La caractérisation des membranes d'acétate de cellulose a été faite en fonction de la constante de perméabilité de l'eau pure, du paramètre de transport soluté et du coefficient de transfert de masse avec un système de référence d'une solution aqueuse de chlorure de sodium. L'importance des espèces chimiques présentes dans la solution et son effet sur le degré de séparation ont été démontrés. Un rapport entre le pourcentage de la séparation solutée et la constante d'équilibre pour la formation de paires d'ions dans la solution a été établie. Le traitement d'osmose inverse a été appliqué à des eaux de mine acides.

MRP/MSL 75-98(J). Harris, D.C. et Chen, T.T. Etudes d'un matériel type de pavonite; Can. Mineral.; v. 13, pp 408-410; 1975.

De nouvelles données de composition de pavonite type de la mine Porvenir, Cerro Bonete, Sur Lipez, en Bolivie a suggéré une formule générale 4  $[(\text{Ag},\text{Cu})(\text{Bi},\text{Pb})_3\text{S}_5]$ . Des études aux rayons X ont donné les résultats suivants: a 13.36, b 4.02, c 16.38 Å,  $\beta 94^\circ 11'$  confirmant la cellule d'unité rapportée par Nuffield (1954). Les valeurs de réflexion ont été de 470nm, 40.9-46.5; 546nm, 39.3-45.0; 589nm, 38.5-44.1; 650nm, 38.2-44.1. La micro-dureté Vickers a été de  $\text{VHN}_{50}$  172 à 197  $\text{kg}/\text{mm}^2$ , une moyenne de 188.

MRP/MSL 75-107(OP)(J). Mirkovich, V.V. Une nouvelle méthode pour mesurer les valeurs de haute diffusivité thermique du cuivre et du tungstène; présenté à la 14th Int. Conf. on Thermal Conductivity, Storrs, Conn., le 2 juin 1975; et soumis pour être publié dans les travaux de la conf.

Un nouvel appareil pour mesurer la diffusivité thermique est décrit. L'équipement est basé sur le concept d'un cylindre infini et qui est

periodic temperature mode and a transitory temperature mode. Thermal diffusivities of copper and tungsten were measured to establish the measuring capacity of this apparatus in the high thermal diffusivity range and on electrically conductive specimens. The results were in good agreement with data on tungsten.

MRP/MSL 75-109(J). Harris, D.C. and Chen, T.T. Gustavite: two Canadian occurrences; Can. Mineral.; v. 13, pp 411-414; 1975.

Gustavite was identified from the deposit of Terra Mining and Exploration Co., Camsell River, Northwest Territories, and from the Tanco pegmatite, Bernic Lake, Manitoba. At Camsell River, the mineral occurs as inclusions in the cores of arsenide rosettes associated with bismuthinite and matildite, whereas at Bernic Lake gustavite occurs in grains associated with aikinite-bismuthinite intergrowths, cosalite, chalcopyrite, native bismuth and arsenopyrite.

MRP/MSL 75-110(J). Townsend, M.G., Ripley, L.G. and Horwood, J.L. Absence of magnetic order in cobalt monosulphide; Phys. Status Solidi; Nov. 15, 1975.

Cobalt monosulphide is generally described as an antiferromagnetic metal with a moment of  $1 \mu_B$  per Co atom and  $T_N = 358^\circ\text{K}$ . It is pointed out that this is incorrect and that  $\text{Co}_{0.92}\text{S}$ , approximately the composition closest to stoichiometric that can be quenched in the pure state, is a Pauli paramagnetic metal.

MRP/MSL 75-111(J). Gosselin, J.R., Townsend, M.G. and Tremblay, R.J. Mössbauer effect in single crystal  $\text{Fe}_{1-x}\text{S}$ ; Phys. Solid State Chem.; v. 17; 1976.

Mössbauer spectra were recorded for single crystals of very nearly stoichiometric  $\text{FeS}$  and  $\text{Fe}_{0.93}\text{S}$  at temperatures between  $80^\circ$  and  $600^\circ\text{K}$ .

théoriquement capable d'opérer sur un mode de température périodique et un mode de température transitoire. Les diffusivités thermiques du cuivre et du tungstène ont été mesurées pour établir la capacité de mesure de cet appareil sur une échelle de haute diffusivité thermique et sur des échantillons électriques conducteurs. Les résultats étaient en accord avec les données sur le tungstène.

MRP/MSL 75-109(J). Harris, D.C. et Chen T.T. La gustavite: deux formations canadiennes; Can. Mineral.; v. 13, pp 411-414; 1975.

Les auteurs ont identifié de la gustavite dans le gisement de Terra Mining and Exploration Company, à la rivière Camsell dans les Territoires du Nord-Ouest ainsi que dans le Tanco pegmatite, du lac Bernic, Manitoba. À la rivière Camsell, le minéral se présente sous forme d'inclusions dans les noyaux de rosettes d'arsénide associées au bismuthinite et au matildite; tandis qu'au lac Bernic la gustavite se présente sous forme de grains associés à la cosalite, chalcopyrite, au bismuth natif, à l'arsénopyrite et à des enchevêtrements d'aikinite-bismuthinite.

MRP/MSL 75-110(J). Townsend, M.G., Ripley, L.G. et Horwood, J.L. L'absence d'ordre magnétique dans le monosulfure de cobalt; Phys. Status Solidi; le 15 nov. 1975.

Le monosulfure de cobalt est habituellement décrit comme étant un métal antiferromagnétique avec un moment de  $1 \mu_B$  par atome de Co et  $T_N = 358^\circ\text{K}$ . Il est démontré que ceci est incorrect et que  $\text{Co}_{0.92}\text{S}$ , la composition se rapprochant le plus de la composition stoichiométrique qui peut être trempée à l'état pur, est un métal paramagnétique Pauli.

MRP/MSL 75-111(J). Gosselin, J.R., Townsend, M.G. et Tremblay, R.J. L'effet Mössbauer dans un monocristal  $\text{Fe}_{1-x}\text{S}$ ; J. Phys. Solid State Chem.; v. 17; 1976.

Les spectres Mössbauer ont été enregistrés chez les monocristaux qui se rapprochent beaucoup de  $\text{FeS}$  et  $\text{Fe}_{0.93}\text{S}$  stochiométriques, à des tem-

pératures entre 80° et 600°k.

MRP/MSL 75-112(J). Horwood, J.L. and Townsend, M.G. Magnetic susceptibility of single crystal  $\text{Fe}_{1-x}\text{S}$ ; J. Phys. Solid State Chem.; v. 17; Feb. 1976.

Stoichiometric FeS is characterized by three phase transitions - one structural at  $T_\alpha$  and the others magnetic at  $T_S$  and  $T_N$ . Magnetic susceptibility data were obtained in the temperature range 80° to 600°K on single crystals of several compositions of  $\text{Fe}_{1-x}\text{S}$  for  $0 \leq x \leq 0.07$ .

MRP/MSL 75-117(J). Ashbrook, A.W. Chromium(II) reduction of benzyl thiocyanate; submitted to Inorg. Chem.; June 11, 1975.

The reduction of benzyl thiocyanate by chromous ion was studied in 70 vol % alcohol solution at various temperatures. The reaction was considered to occur via an innersphere mechanism in which the chromous ion attack is at the end of the thiocyanate ligand remote from the benzyl moiety.

MRP/MSL 75-135(OP)(J). Winer, A. and Schwarz, E.J. Magnetic content of asbestos concentrates, part I: the magnetite content metre part II: magnetite content measurements; presented at the 3rd Int. Conf. on the Physics and Chemistry of Asbestos; Quebec City, Aug. 17-21, 1975; and published in condensed form in the Proc. of the Conf.; no. 7, 32; 1975.

An instrument was designed for accurate and rapid determination of magnetite in asbestos concentrates and ores. It was based on the large difference in magnetic susceptibility between magnetite and asbestos minerals. Philosophy was geared to the elimination of all factors affecting susceptibility with the exception of the quantity of magnetic impurity. Measurements were carried out rapidly using a standard ballistic method. The conversion of readings to magnetic content was made by comparison with a curve derived from standard samples.

MRP/MSL 75-112(J). Horwood, J.L. et Townsend, M.G. Susceptibilité magnétique du monocristal  $\text{Fe}_{1-x}\text{S}$ ; J. Phys. Solid State Chem.; v. 17; fév. 1976.

FeS stoichiométrique est caractérisé par trois transitions de phase - une est structurale à  $T_\alpha$  et les autres sont magnétiques à  $T_S$  et  $T_N$ . Des données sur la susceptibilité magnétique ont été obtenues sur une échelle de température variant de 80° à 600°K chez les monocristaux de plusieurs compositions de  $\text{Fe}_{1-x}\text{S}$  pour  $0 \leq x \leq 0.07$ .

MRP/MSL 75-117(J). Ashbrook, A.W. Réduction par le chromium (II) du thiocyanate de benzyle; soumis à l'Inorg. Chem.; le 11 juin 1975.

La réduction du thiocyanate de benzyle par ions chromeux a été étudiée avec une solution d'alcool à 70% du volume et à différentes températures. La réaction semble avoir eu lieu via un mécanisme de sphère interne dans laquelle l'attaque de l'ion chromeux se fait à la fin du groupe de coordination du thiocyanate loin de la partie de benzyle.

MRP/MSL 75-135(OP)(J). Winer, A. et Schwarz E.J. Le contenu magnétique de concentrés d'amiante. 1<sup>ère</sup> partie: le mètre du contenu magnétique; 2<sup>ème</sup> partie: les mesures du contenu magnétique; présenté à la 3<sup>e</sup> conf. int. sur la physique et la chimie de l'amiante, Québec, du 17-21 août 1975; et publié en abrégé dans les travaux de la conf.; no. 7, 32; 1975.

Un instrument a été conçu afin de déterminer, rapidement et avec exactitude, la magnétite dans des concentrés et des minéraux d'amiante. Il a été conçu à partir de la grande différence de susceptibilité magnétique entre la magnétite et les minéraux en forme d'amiante. Cet instrument a été pensé en fonction de l'élimination de tous les facteurs pouvant affecter la susceptibilité, à l'exception de la quantité d'impureté magnétique. Les mesures ont été obtenues rapidement à l'aide d'une méthode balistique standard. La conversion des données en contenu magnétique a été faite par

MRP/MSL 75-136(J). McLeod, W., Subrahmanyam, D.V. and Hoey, G.R. Influence of hexamine on the formation of zinc phosphate coatings on steel; submitted for publication in Electrodeposition Surf. Treat.

Addition of hexamine to zinc phosphating solutions at 60°C increased the thickness and weight of zinc phosphate conversion coatings on mild steel. Photomicrographs showed the coatings were comprised of a rough, fine-grained matrix with numerous grains ranging from needle-like to rectangular with a smooth surface and higher reflectivity. Hexamine increased the number of these grains in the matrix. Studies showed that hexamine was as efficient an accelerator for the zinc phosphating of mild steel as sodium nitrate.

MRP/MSL 75-146(J). Faye, G.H. Spectrum of Ni<sup>2+</sup> in garnierite - Reply; Can. Mineral.; v. 13, p 302; 1975.

The author maintains that the theoretical arguments and experimental spectroscopic evidence continue to show that Ni<sup>2+</sup> has pseudo-octahedral site symmetry in garnierite, as expected on structural and thermodynamic grounds. This evidence is not in accord with the proposal by Lakshman and Reddy (1973) that Ni<sup>2+</sup> has tetrahedral site symmetry in garnierite.

MRP/MSL 75-147(J). Steger, H.F. The stability of the certified reference ores, MP-1, KC-1 and SU-1 to air oxidation; submitted to Talanta.

The stability to air oxidation was measured for the conditions of 50°C and 40%, 62%, and 82% relative humidity and of 34°C and 67°C and 62% relative humidity. Both the relative humidity and temperature affect the rate of oxidation but their importance depends on the mineralogical composition of the ore. Changes in the

comparaison avec une courbe dérivée d'échantillons standard.

MRP/MSL 75-136(J). McLeod, W., Subrahmanyam, D.V. et Hoey, G.R. L'influence de l'hexamine sur la formation de revêtements de phosphate de zinc sur l'acier; soumis pour être publié dans Electrodeposition Surf. Treat.

Des additions d'hexamine à des solutions de phosphatation au zinc à 60°C ont augmenté l'épaisseur et le poids des revêtements de conversion de phosphate de zinc sur de l'acier doux. Des photomicrographies démontrent que les revêtements faisaient partie d'une matrice brute finement granulée ayant de nombreux grains de forme variant entre celle d'une aiguille et celle rectangulaire avec une surface douce et une plus grande réflectivité. L'hexamine a augmenté le nombre de ces grains dans la matrice. Des études ont démontré que l'hexamine était un accélérateur aussi efficace de la phosphatation au zinc de l'acier doux que le nitrate de sodium.

MRP/MSL 75-146(J). Faye, G.H. Le spectre de Ni<sup>2+</sup> dans la garniérite - réponse; Can. Mineral.; v. 13, p 302; 1975.

L'auteur maintient que les arguments théoriques et l'évidence des expériences spectroscopiques démontrent toujours que Ni<sup>2+</sup> possède une symétrie de site pseudo-octaédrique dans la garniérite, comme il est présumé à partir de bases structurelles et thermodynamiques. Cette preuve n'est pas en accord avec la proposition de Lakshman et Reddy (1973) qui vent que Ni<sup>2+</sup> ait une symétrie de site tétraédrique dans la garniérite.

MRP/MSL 75-147(J). Steger, H.F. La stabilité des minéraux de référence certifiés, MP-1, KC-1 et SU-1 à l'oxydation de l'air; soumis à Talanta.

La stabilité de ces trois minéraux, à l'oxydation de l'air, a été mesurée à 50°C avec une humidité relative de 40%, 62% et 82% ainsi qu'à 34°C et 67°C avec une humidité relative de 62%. Et la température et l'humidité relative affectent le taux de l'oxydation, mais leur importance dépend de la composition minéralogique

water-extractable metals and elemental sulphur content on oxidation were determined. It was concluded these ores may be stored safely in sealed bottles under normal laboratory conditions.

du mineraï. Les changements dans les métaux extractables à l'eau et le contenu de sulfure élément sur l'oxydation ont été déterminés. Il a été conclu que ces minérais pouvaient être remisés en sécurité dans des bouteilles, aux conditions normales de laboratoire.

MRP/MSL 75-154(J). Harris, D.C. and Chen, T.T. Benjaminite, reinstated as a valid species; Can. Mineral.; v. 13; pp 402-407; 1975.

Benjaminite from three sources gave the same general composition and space group supporting the existence of benjaminite reported by Nuffield (1975), and reinstating it as a valid species.

Benjaminite is compositionally similar to pavonite and neither can be identified infallibly without x-ray single-crystal data.

MRP/MSL 75-154(J). Harris, D.C. et Chen, T.T. La benjaminite, rétablit comme une espèce valable; Can. Mineral.; v. 13, pp 402-407; 1975.

La benjaminite provenant de trois sources possède la même composition générale et une maille élémentaire qui soutient l'existence de la benjaminite rapportée par Nuffield (1975) et la rétablit comme une espèce valable. La composition de la benjaminite est semblable à celle de la pavonite. Ces deux minéraux ne peuvent être identifiés infailliblement des données de cristal simple obtenues par rayons X.

MRP/MSL 75-171(J). Malhotra, V.M. Discussion of paper "Is high alumina cement a satisfactory structural material?", by A.M. Neville, published in the Canadian Journal of Civil Engineering, v. 2, no. 3, 1975; submitted to Can. J. Civil Eng., Ottawa.

HAC at present is banned in Canada by omission - none of the existing standards make any reference to it. A revision and updating of the national standard is currently being considered and is expected to be published in December 1976 or early 1977. There is however, little likelihood of HAC being allowed in structural concrete in Canada. Although HAC is excellent for refractory uses, concrete made within this cement performs poorly compared with concrete from normal portland cement at temperatures below 800 to 900°C.

MRP/MSL 75-171(J). Malhotra, V.M. Discussion du rapport "Est-ce que le ciment possédant un fort contenu en alumine peut être un matériel satisfaisant pour la construction?", par A.M. Neville, publié dans le Canadian Journal of Civil Engineering, v. 2, no. 3, 1975; soumis au Can. J. Civil Eng.; Ottawa.

Actuellement, le ciment ayant un fort contenu en alumine (HAC) est interdit, par omission, au Canada - aucune des normes déjà existantes lui fait référence. On est à considérer une révision et une mise à jour de l'étonal national qui devrait être publié en décembre 1976 ou au début de 1977. Par contre, il y a peu de chance pour que le HAC soit accepté dans le béton de construction au Canada.

Bien que le HAC soit excellent à des fins réfractaires, le béton fait avec ce ciment n'est pas aussi bon que ceux fait avec du ciment portland normal, à des températures sous 800 et 900°C.

MRP/MSL 75-173(OP)(J). Kawatra, S.K. and Dalton, J.L. The on-line measurement of ash in coal slurries; presented at the 22nd Spectroscopy Symp. of Canada; Montreal; Oct. 28, 1975; and submitted

MRP/MSL 75-173(OP)(J). Kawatra, S.K. et Dalton, J.L. Le mesurage en direct avec l'ordinateur des cendres dans des boues de charbon; présenté au 22<sup>e</sup> Symp. can. de spectroscopie, Montréal, le 28 oct.

for publication in Can. J. Spectrosc.

Flotation holds a promise for separating ash from combustible material thus rendering high ash coals suitable for metallurgical purposes. An on-line method of determining ash content is required for the automatic control of a coal processing plant.

To determine ash content in coal slurries it is necessary to obtain the solids content of the slurry and to obtain the ash content of the solids. This report is an account of an investigation into the on-line determination of ash in coal.

MRP/MSL 75-175(OP)(J). Bell, K.E. Firing cracks in clays; presented at the Annual Meeting of the Western Sec., Can. Ceram. Soc.; Regina; Sept. 21-23; 1975; and published in J. Can. Ceram. Soc.; v. 44; pp 31-36; 1975.

Savings in fuel costs are possible through faster firing rates which reduce heat lost per unit through the kiln structure and up the stack. However, faster firing schedules are frequently accompanied by increased loss of product due to cracking.

MRP/MSL 75-183(J). Donaldson, E.M. Chloroform extraction of metal ethyl xanthates from hydrochloric acid media; submitted to Talanta; Sept. 15, 1975.

The chloroform extraction of 32 elements - Fe, Co, Ni, Zn, Cd, Ge, Sn, Pb, V, As, Sb, Bi, Cu, Ag, Au, Mn, Re, Ga, In, Tl, Ce, Se, Te, Cr, Mo, U, Pt, Pd, Rh, Ir, Ru and Os - from 0.1-10M hydrochloric acid media in the presence of potassium ethyl xanthate was studied. The oxidation states in which some elements react and potential analytical separations are discussed.

MRP/MSL 75-184(J). Donaldson, E.M. Review, solvent extraction of metal xanthates; submitted to Talanta; Sept. 17, 1975.

The solvent extraction of metal xanthates

1975; et soumis pour être publié dans le Can. J. Spectrosc.

La flottation assurera fort probablement la séparation des cendres des matériaux combustibles et ainsi rendra les charbons, riches en cendres, convenables à des fins métallurgiques. Une méthode en direct de détermination du contenu en cendres est nécessaire pour le contrôle automatique d'une usine de traitement du charbon. Afin de déterminer le contenu en cendres dans les boues de charbon, on doit obtenir le contenu en solides de la boue ainsi que le contenu en cendres des solides. Ce rapport est un compte rendu d'une enquête sur la détermination en direct avec l'ordinateur des cendres dans du charbon.

MRP/MSL 75-175(OP)(J). Bell, K.E. Des argiles fissurés par le chauffage; présenté à l'Annual Meeting of the Western Sec., Can. Ceram. Soc., Régina, du 21-23 sept. 1975; et publié dans le J. Can. Ceram. Soc.; v. 44, pp 31-36; 1975.

Il est possible d'économiser nos combustibles en chauffant à des taux plus élevés afin de réduire la perte de chaleur par unité à travers le four et dans la cheminée. Par contre, le chauffage rapide est souvent accompagné de plus grandes pertes du produit dû au craquage.

MRP/MSL 75-183(J). Donaldson, E.M. Extraction au chloroforme de xanthates d'éthyle métalliques dans des milieux d'acide hydrochlorique; soumis à Talanta; le 15 sept. 1975.

L'extraction au chloroforme de 32 éléments Fe, Co, Ni, Zn, Cd, Ge, Sn, Pb, V, As, Sb, Bi, Cu, Ag, Au, Mn, Re, Ga, In, Tl, Ce, Se, Te, Cr, Mo, U, Pt, Pd, Rh, Ir, Ru, et Os - dans des milieux d'acide hydrochlorique de 0.1 - 10M en présence de xanthate d'éthyle de potassium a été étudiée. Les états d'oxydation dans lesquels certains éléments réagissent et les séparations analytiques possibles sont discutées.

MRP/MSL 75-184(J). Donaldson, E.M. Revue de l'extraction au solvant de xanthates métalliques; soumis à Talanta; le 17 sept. 1975.

L'extraction au solvant de xanthates métal-

is reviewed with emphasis on the characteristics and analytical uses of ethyl xanthate complexes. Elements reviewed include As, Sb, Bi, Cd, Co, Cu, Cr, Ga, Au, In, Fe, Pb, Mn, Hg, Mo, Ni, Pd, Pt, Re, Ag, Se, Te, Tc, Tl, Sn, U, V and Zn.

MRP/MSL 75-187(J). Petruk, W. The application of quantitative mineralogical analysis of ores to ore dressing; presented Aug. 25, 1975; at Metallurgists Cong.; Edmonton, CIM Bull.; v. 69, no. 767; Mar. 1976.

Examples of quantitative mineralogical analyses of a variety of ores and products using an automatic image analyser are presented to illustrate the advantages of this technique in mineral beneficiation research. Data on quantity, size distribution, and proportion of free and locked mineral grains in mill products were found useful for evaluating the behaviour of ores. Size distribution of minerals of economic value were used to predict both the optimum grind for liberating the minerals and the degree of liberation that would be obtained at this grind.

MRP/MSL 75-201(J). Cabri, L.J. and Laflamme, J.H.G. The mineralogy of the platinum-group elements from some copper-nickel deposits of the Sudbury area, Ont.; submitted to J. Econ. Geol.; Oct. 1975.

A detailed investigation was made of samples from nine deposits in the Sudbury basin. This resulted in the identification and characterization of 13 platinum-group minerals as well as a description of their textures, mode of occurrence, mineral associations and other details relevant to improving beneficiation. The platinum-group minerals (PGM) found were froodite, insizwaite, kotulskite, merenskyite, mertieite II, michenerite, moncheite, niggliite, sperrylite, sudburyite, unnamed Pd (Bi,Sb,Te), unnamed  $Pd_8Sb_3$ , and unnamed  $Ag_4Pd_3Te_4$ .

liques est revue en mettant l'accent sur les caractéristiques et les usages analytiques de complexes de xanthates d'éthyle. Les éléments revus sont: As, Sb, Bi, Cd, Co, Cu, Cr, Ga, Au, In, Fe, Pb, Mn, Hg, Mo, Ni, Pd, Pt, Re, Ag, Se, Te, Tc, Tl, Sn, U, V et Zn.

MRP/MSL 75-187(J). Petruk, W. L'application de l'analyse minéralogique quantitative des minérais au traitement du minéral; présenté au Cong. des métallurgistes, Edmonton, le 25 août 1975; CIM Bull.; v. 69, no. 767; mars 1976.

Des exemples d'analyses minéralogiques quantitatives d'une variété de minéraux et de produits utilisant un analyseur d'images automatique sont présentés afin de démontrer les avantages de cette technique dans la recherche sur l'enrichissement des minéraux. Les données sur la quantité, la granulométrie et la proportion de grains minéraux, libres et emprisonnés, dans des produits d'usine se sont avérées utiles dans l'évaluation du comportement des minéraux. Les granulométries de minéraux économiquement rentables ont été utilisées pour prédire et le broyage optimum pour libérer les minéraux et le degré de libération qui en découlerait.

MRP/MSL 75-201(J). Cabri, L.J. et Laflamme, J.H.G. La minéralogie des éléments du groupe platine provenant de certains gisements de cuivre et de nickel, de la région de Sudbury, Ont.; soumis au J. Econ. Geol.; oct. 1975.

Une étude détaillée a été faite d'échantillons provenant de neuf gisements situés dans le bassin de Sudbury. Treize minéraux du groupe platine furent identifiés et caractérisés. Une description de leur texture, de leur présence, des associations minéralogiques et autres détails pertinents à l'amélioration de l'enrichissement est donnée. Les minéraux du groupe platine (PGM) qui ont été trouvés sont: froodite, insizwaite, kotulskite, mérénshkyite, mertiéite II, michenerite, monchéite, niggliite, sperrylite, sudburyite, un minéral sans nom Pd (Bi,Sb,Te), un minéral sans nom  $Pd_8Sb_3$  et un autre minéral sans nom  $Ag_4Pd_3Te_4$ .

MRP/MSL 75-203(J). Winer, A. and Malhotra, V.M. Fibre reinforcement of cement and sulphur concretes; Symp. on Fibres in Concrete, England; Sept. 1975.

A paper based on Report MRP/MSL 75-85(OP)(J). see reference.

MRP/MSL 75-205(J). Kawatra, S.K. Influence of length of flow cell and strength of source on the performance of a gamma density gauge; submitted to Int. J. Miner. Process.; Oct. 10, 1975.

A mathematical equation was derived from which the optimum length of flow cell of a gamma density gauge can be calculated. The equation was experimentally verified on two flow cells of different lengths. The effect of strength of the source on performance is also discussed.

MRP/MSL 75-208(OP)(J). Raicevic, D. and Cabri, L.J. Mineralogy and concentration of Au + Pt from alluvial gravels of the Tulameen River area in B.C.; presented at the CIM Annual Gen. Meeting, Quebec City, Apr. 25-29, 1976; and submitted to CIM Bull.

Samples from the Tulameen River area as well as an 84-ton placer sample showed quartz and feldspar to be the principal sand-size constituents while magnetite and hematite were the most common heavy minerals. Gold and platinum-group minerals were minor constituents. Nineteen discrete PGM species were identified but the major PGM were Pt-Fe alloys, some of which are magnetic or have attached magnetite.

MRP/MSL 75-209(J). Lui, A.W. and Hoey, G.R. Corrosion inhibitors for the reduction of wear in iron ore grinding; submitted for publication in Mater. Perform.; Oct. 1975.

Wear of steel balls during wet grinding of hematite ore in a laboratory ball mill was significantly reduced by certain corrosion

MRP/MSL 75-203(J). Winer, A. et Malhotra, V.M. Renforcement des fibres dans du ciment et des bétons de soufre; soumis pour être publié dans les Travaux, 1st Int. Symp. on Fibres in Concrete, England, sept. 1975.

Ce rapport est basé sur le Rapport MRP/MSL 75-85(OP)(J), voir référence.

MRP/MSL 75-205(J). Kawatra, S.K. L'influence de la longueur de jauge et de la résistance de la source sur la performance d'une jauge de densité gamma; soumis à Int. J. Miner. Process.; le 10 oct. 1975.

Une équation mathématique a été dérivée, à partir de laquelle la longueur maximale d'une jauge de densité gamma peut être calculée. L'équation a été vérifiée expérimentalement sur deux jauge de différente longueur. L'effet de la résistance de la source sur la performance de la jauge est discutée.

MRP/MSL 75-208(OP)(J). Raicevic, D. et Cabri, L.J. La minéralogie et la concentration de Au+Pt à partir de graviers alluviaux de la région de la rivière Tulameen, en C.-B.; présenté au CIM Annual Gen. Meeting, Québec, du 25-29 avril 1976; et soumis au Bull. CIM.

Le quartz et le feldspath étaient les principaux composants, de la grosseur du sable, d'échantillons provenant de la région de la rivière Tulameen et d'un échantillon placer de 84 tonnes, tandis que la magnétite et l'hématite étaient les minéraux lourds les plus répandus. L'or et les minéraux du groupe platine étaient des composants mineurs. Dix-neuf des minéraux du groupe platine ont été identifiés, mais les principaux étaient les alliages Pt-Fe, dont certains sont de magnétique ou porteurs de magnétite.

MRP/MSL 75-209(J). Lui, A.W. et Hoey, G.R. Inhibiteurs de corrosion pour la réduction de l'usure lors du broyage du minerai d'or; soumis pour être publié dans Mater. Perform.; oct. 1975.

L'usure des boulets d'acier lors de la trituration par voie humide du minerai d'hématite dans un broyeur à boulets de laboratoire a été

inhibitors in the slurries. They had no significant effect on the amount of work done on the ore. Results suggest that chemical inhibition is a potential method for reducing wear of grinding media.

MRP/MSL 75-218(J). Raicevic, D. and Bruce, R.W. Gold recovery from a refractory carbonaceous gold ore; submitted to Can. Min. J.; Oct. 1975.

A simple flotation-cyanidation method was developed to give satisfactory gold recovery from a refractory carbonaceous gold ore in which both the graphite and gold were finely disseminated. Additional recovery of gold was shown possible by roasting the pyrite-gold concentrate prior to cyanidation. Adaptation of this procedure to a conventional gold-milling operation of pyrite-gold ores is discussed.

MRP/MSL 75-230(OP)(J). Stemerowicz, A., Bruce, R.W., Siranni, G.V., and Viens, G.E. The recovery of vanadium and nickel from Athabasca tar sands fly ash; presented at CIM Annual Western Meeting, Edmonton, Oct. 28, 1975; and submitted for publication in CIM Bull., Apr. 1976.

Mineral dressing and pyrometallurgical experiments were performed on two samples of fly ash from the G.C.O.S. plant, Fort McMurray, Alberta to test the sands as a resource for vanadium and nickel. Both samples contained carbon which had to be reduced in quantity before smelting. Both roasting in air and flotation were tried. The flotation yielded better results, recovering 90% of the nickel and 86% of the vanadium in a low carbon fraction and 99% of the carbon in a high carbon fraction containing 85% C.

Three different smelting flowsheets were investigated using about 30 lb charges in a small single phase arc furnace. Possible routes for separating the metallic values were proposed.

réduite de façon significative par certains inhibiteurs de corrosion dans les boues. Par contre, il n'ont eu aucun effet sur la quantité de travail effectué sur le minéral. Les résultats suggèrent que l'inhibition chimique est une méthode qui pourrait être utilisée pour réduire l'usure lors de broyages.

MRP/MSL 75-218(J). Raicevic, D. et Bruce, R.W. La récupération de l'or d'un minéral d'or charbonneux réfractaire; soumis au Can. Min. J. oct. 1975.

Une méthode simple de flottation-cyanuration a été conçue afin d'obtenir une récupération satisfaisante de l'or d'un minéral d'or charbonneux et réfractaire, dans lequel la graphite et l'or étaient finement disséminés. Une récupération supplémentaire possible de l'or a été démontrée en grillant le concentré de pyrite-or avant la cyanuration. L'adaptation de cette méthode à celle plus conventionnelle du broyage des minéraux de pyrite et d'or est discutée.

MRP/MSL 75-230(OP)(J). Stemerowicz, A., Bruce, R.W., Siranni, G.V. et Viens, G.E. La récupération de vanadium et de nickel provenant de la cendre volante des sables bitumineux de l'Athabasca; présenté au CIM Annual Western Meeting, Edmonton, le 28 oct. 1975; et soumis pour être publié au Bull. CIM; avril 1976.

Un traitement minéral et des expériences pyrométallurgiques ont été effectués sur deux échantillons de cendre volante provenant de l'usine de la G.C.O.S. à Fort McMurray en Alberta, afin de vérifier si les sables pouvaient contenir du vanadium et du nickel. Les deux échantillons contenaient du carbone dont la quantité devrait être réduite avant la fusion. Les méthodes de grillage à l'air et de flottation ont été essayées. La flottation donna de meilleurs résultats avec une récupération à 90% pour le nickel, 86% pour le vanadium dans une fraction ayant peu de carbone et à 99% pour le carbone dans une fraction ayant un pourcentage élevé (85%) de carbone. Trois schémas du traitement de fusion ont été étudiés en utilisant des charges de 30 lbs

MRP/MSL 75-238(j). Faye, G.H. and Sutarno, R. Certified compositional reference materials for the earth sciences; submitted to Can. Mineral.; Nov. 1975.

Since many of the compositional reference ores, rocks and related materials issued by the Canadian Certified Reference Materials Project are of interest to workers in the earth sciences, descriptive information and recommended values and their confidence intervals are presented for 23 such materials.

MRP/MSL 75-240(j). Sastri, V.S. and Ashbrook, A.W. Reverse Osmosis performance of cellulose acetate membranes in the separation of uranium from dilute solutions; submitted to Sep. Sci.; Nov. 1975.

Batch 316-type cellulose acetate membranes were characterized in terms of pure water permeability constant, solute transport parameter and mass transfer coefficient with a reference system of aqueous sodium chloride solution. These membranes were used in the determination of reverse osmosis characteristics such as product rate and solute separation in the case of uranium sulphate solutions. A long-term test was carried out with dilute uranium solutions.

MRP/MSL 75-243(j). Dutrizac, J.E. and Kaiman, S. Synthesis and properties of jarosite-type compounds; submitted to Hydrometallurgy; Nov. 1975.

All known members of the jarosite family were synthesized as single-phase products by precipitation from hot aqueous solution, by precipitation from solution under conditions of elevated temperature and pressure, or by a slow solution-addition technique. Methods for distinguishing the various jarosites are presented, both X-ray diffraction and chemical analyses being required

dans un petit four à arc électrique monophasé. Différentes façons pouvant séparer les valeurs métalliques ont été proposées.

MRP/MSL 75-238(j). Faye, G.H. et Sutarno, R. Matériaux de référence de composition certifiés pour les sciences de la terre; soumis au Can. Mineral.; nov. 1975.

Etant donné que de nombreux matériaux de référence de composition, minéraux, roches et autres, émis par le Programme canadien des matériaux de référence certifiés, intéressent tout ceux qui s'occupent des sciences de la terre, nous présentons ici, leur description et les valeurs numériques recommandées avec intervalle de confiance.

MRP/MSL 75-240(j). Sastri, V.S. et Ashbrook, A.W. La performance de l'osmose inverse de membranes d'acétate de cellulose dans la séparation de l'uranium à partir de solutions diluées; soumis au Sep. Sci.; nov. 1975.

Des membranes discontinues, de type 316, d'acétate de cellulose ont été caractérisées en fonction de la constante de perméabilité à l'eau pure, du paramètre de transport en solution et du coefficient de transfert de masse avec un système de référence d'une solution de chlorure de sodium aqueuse. Ces membranes ont été utilisées dans la détermination des caractéristiques d'osmose inverse, telles le taux du produit et la séparation en solution pour des solutions de sulfate d'uranium. Un essai à long terme a été effectué avec des solutions d'uranium diluées.

MRP/MSL 75-243(j). Dutrizac, J.E. et Kaiman, S. Synthèse et propriétés de composés du type jarosite; soumis à l'Hydrometallurgy; nov. 1975.

Tous les membres connus de la famille de la jarosite ont été synthétisés, comme produits monophasés, par précipitation à partir d'une solution, aux conditions de température et de pression élevées ou par une technique lente d'addition - solution. On présente ces méthodes pour distinguer les différentes jarosites; la diffraction par rayons X et les analyses chimiques

for precise identification.

MRP/MSL 75-251(J). Kawatra, S.K. and Dalton, J.L. The use of a Gd-153 gamma-ray density gauge for coal slurries in an on-line x-ray fluorescence system; Can. J. Spectrosc.; v. 3; 1976.

A gamma density gauge employing a Gd-153 source for measuring solids content of an aqueous coal slurry was developed for coal slurries in an on-line X-ray fluorescence system. Design, operational characteristics and advantages are discussed.

MRP/MSL 75-261(J). MacKinnon, D.J. Fluidized-bed anodic dissolution of covellite; accepted for publication in Hydrometallurgy.

Investigations showed that in sulphuric acid electrolyte the dissolution of CuS was accompanied by excessive oxygen evolution at the Pt feeder electrode unless the applied current were maintained at unrealistically low values. In mixed electrolytes such as sulphuric acid-sodium chloride or sulphuric acid-potassium bromide, the anodic dissolution of CuS proceeded at acceptable values of applied current.

MRP/MSL 75-2(OP). Hall, S.R. and Szymanski, J.T. Powder pattern generation from single crystal data; presented at the Am. Crystallographic Assoc. Meeting, Charlottesville, Va., Mar. 9-13, 1975.

Careful application of Gandolfi-camera techniques has been shown to provide a powder pattern from a single-crystal fragment. The intensities of diffraction lines are, however, subject to error and may have non-uniform density.

Computer routines have been developed to calculate a powder pattern from single-crystal intensity data collected for structure analysis. These operate within the X-ray system of programs and use the symmetry and structure factor information from the standard X-ray binary data file.

sont nécessaires pour une exacte identification.

MRP/MSL 75-251(J). Kawatra, S.K. et Dalton, J.L. L'utilisation d'une jauge de densité Gd-153 aux rayons gamma pour analyser les boues de charbon dans un système direct de fluorescence par rayons X; Can. J. Spectrosc.; v. 3; 1976.

Une gauge de densité gamma utilisant une source Gd-153 pour mesurer le contenu en solides d'une boue de charbon aqueuse a été conçue pour les boues de charbon dans un système direct de fluorescence par rayons X. On discute de sa conception, de ses caractéristiques d'opération et de ses avantages.

MRP/MSL 75-261(J). MacKinnon, D.J. Dissolution anodique de la covellite dans un lit fluidisé; accepté pour être publié dans l'Hydrometallurgy.

Des enquêtes ont démontré que dans un électrolyte d'acide sulfurique, la dissolution de CuS était accompagnée par une évolution accessoire de l'oxygène à l'électrode d'alimentation Pt, à moins que le courant appliqué soit maintenu très bas. Dans des électrolytes mixtes comme l'acide sulfurique - chlorure de sodium ou l'acide sulfurique - bromure de potassium, la dissolution anodique de CuS a lieu à une densité de courant acceptable.

MRP/MSL 75-2(OP). Hall, S.R. et Szymanski, J.T. La production de diagramme de poudre à partir de données d'un monocristal; présenté à l'Am. Crystallographic Assoc. Meeting, Charlottesville, Va., du 9-13 mars 1975.

Il a été démontré qu'une application soignée des techniques photographiques de Gandolfi peut fournir un diagramme de poudre à partir d'un fragment d'un monocristal. Par contre, l'intensité des raies de diffraction est sujette à l'erreur et peut avoir une densité non-uniforme. Des programmes internes ont été conçus pour calculer un diagramme de poudre à partir des données d'intensité d'un monocristal cueilli pour une analyse de structure. Ceux-ci opèrent dans le système de rayons X des programmes et utilisent les renseignements sur la symétrie et le facteur

de structure du fichier des données de rayons X binaire standard.

MRP/MSL 75-3(OP). Kissin, S.A. and Owens, D.R. New data on stannite and related sulphide minerals; presented at GAC/MAC - North Central Sec. of GSA Meeting, University of Waterloo, Waterloo, Ont., May 15-17, 1975.

Studies of stannite and kesterite from a number of world-wide localities have served to clarify the relationship between the two species and to eliminate some superfluous mineral species and variants.

MRP/MSL 75-4(OP). Cabri, L.J. and Laflamme, J.H.G. New data on some minerals in the Pd-As-Bi system; presented at Annual Meeting of G.A.C. - M.A.C., Waterloo, Ont., May 1975.

Recent studies of samples from diverse localities have indicated the presence of several new minerals as well as contributed to a further understanding of previously described species. New minerals found were  $Pd_8(As,Sb)_3$ ,  $Pd_8Sb_3$ ,  $Pd_5As_2$ , and  $Pd_2(As,Bi)$ .

MRP/MSL 75-7(OP). Sutarno, R. Iron ore sampling ISO standards - current status; presented at Sampling Seminar sponsored by the Mineral Sciences Laboratories, CANMET, Jan. 24, 1975.

This paper describes the present state of ISO standards for sampling and sample preparation of iron ores. It summarizes the principal recommendations for various steps of the sampling operation as they are applicable to date.

Methods for determination of quality variation of iron ores for the purpose of sampling, and methods for checking the precision and bias of sampling procedures are also described.

MRP/MSL 75-17(OP). Dutrizac, J.E. The dissolution of chalcopyrite and covellite in ferric chloride and ferric sulphate media; presented at Ledgemont Laboratory, Kennecott Copper

MRP/MSL 75-3(OP). Kissin, S.A. et Owens, D.R. De nouvelles données sur la stannite et sur les minéraux sulfureux apparentés; présenté au GAC/MAC - North Central Sec. of GSA Meeting, Université de Waterloo, Waterloo, Ont., du 15-17 mai 1975.

Des études sur la stannite et la kestérite provenant de localités à travers le monde ont servies à faire lumière sur le rapport entre les deux espèces et à éliminer certaines espèces minérales superflues et leurs variantes.

MRP/MSL 75-4(OP). Cabri, L.J. et Laflamme, J.H.G. De nouvelles données sur certains minéraux du système Pd-As-Bi; présenté à l'Assemblée annuelle du CAC-MAC, Waterloo, Ont., mai 1975.

Des études récentes d'échantillons provenant de diverses localités ont indiqué la présence de plusieurs nouveaux minéraux et ont contribué à une meilleure connaissance des espèces déjà décrites. Les nouveaux minéraux sont:  $Pd_8(As,Sb)_3$ ,  $Pd_8Sb_3$ ,  $Pd_5As_2$  et  $Pd_2(As,Bi)$ .

MRP/MSL 75-7(OP). Sutarno, R. Echantillons de minérais de fer, normes ISO - statut actuel; présenté au Sampling Seminar parrainné par les Laboratoires des sciences minérales, CANMET, le 24 jan. 1975.

Ce rapport traite de l'état actuel des normes ISO pour l'échantillonnage et la préparation des minérais de fer. Les principales recommandations pour les différentes étapes de l'échantillonnage y sont résumées à mesure qu'elles peuvent être appliquées.

On y décrit les méthodes pour déterminer la variation de la qualité des minérais de fer lors de l'échantillonnage ainsi que les méthodes de vérification de la précision et de l'erreur systématique des procédés d'échantillonnage.

MRP/MSL 75-17(OP). Dutrizac, J.E. La dissolution de chalcopyrite et de covellite dans des milieux de chlorure ferrique et de sulfate ferrique; présenté au Laboratoire de Ledgemont, Kennecott

Corporation, Lexington, Mass., Feb. 21, 1975.

The kinetics of such dissolution were investigated using the rotating disk technique over the temperature range 40 to 100°C. Linear kinetics were observed for both natural and synthetic chalcopyrites and two distinct leaching mechanisms were identified depending on reaction temperature.

MRP/MSL 75-19(OP). Mirkovich, V.V. and Wright, I.F. Utilization of diopside in the manufacture of glass, part II; presented at 73rd Annual Meeting and Conv. of the Can. Ceram. Soc., Feb. 23-25, 1975.

A previous theoretical study demonstrated that diopside,  $\text{CaMg}(\text{SiO}_3)_2$ , could conserve 5.5% of the energy when substituted for conventional materials in the production of fibre glass. This investigation was instigated to examine the effect on the melting characteristics of a fibre-glass batch in which 43.3% of the equivalent oxides were replaced with diopside. The results showed no adverse reactions and that some benefits in addition to the energy saving could be expected.

MRP/MSL 75-39(OP). Dutrizac, J.E. The kinetics of dissolution of chalcopyrite and covellite in ferric ion media; a seminar presented at the Metallurgical Engineering Dep., Queen's University, Kingston, Ont., Mar. 5, 1975.

The kinetics of dissolution of chalcopyrite ( $\text{CuFeS}_2$ ) in acidified ferric chloride solutions were investigated using the rotating disk technique between 40°C and 100°C.

MRP/MSL 75-44(OP). Petruk, W. Application of quantitative mineralogy to ore dressing; presented at Metallurgist's Conf., CIM, Edmonton, Aug. 24-27, 1975.

Size distribution and quantity of minerals in a wide variety of ores undergoing mineral beneficiation tests were determined with a Quantimet image analyser to evaluate the usefulness of quan-

Copper Corp., Lexington, Mass., le 21 fév. 1975.

La cinétique d'une telle dissolution a été étudiée à l'aide de la technique du disque rotatif à une température variant entre 40°C et 100°C. La cinétique linéaire a été observée dans des chalcopyrite naturelles et synthétiques et des mécanismes distincts de lixiviation ont été identifiés selon les températures de réaction.

MRP/MSL 75-19(OP). Mirkovich, V.V. et Wright, I.F. L'utilisation du diopside dans la fabrication du verre, 2<sup>e</sup> partie; présenté à la 73<sup>e</sup> Assemblée annuelle et au Cong. de la Can. Ceram. Soc., du 23-25 fév. 1975.

Une étude théorique précédente a démontré que le diopside,  $\text{CaMg}(\text{SiO}_3)_2$ , pouvait conserver 5.5% de l'énergie lorsqu'il est utilisé comme substitut dans des matériaux conventionnels pour la fabrication de fibre de verre. Cette enquête a été entreprise afin d'examiner l'effet d'une charge de fibre de verre sur les caractéristiques de fusion et dans laquelle 43.3% des oxydes équivalents ont été remplacés avec du diopside. Les résultats démontrent aucune réaction défavorable et même d'autres avantages peuvent venir s'ajouter à celui de la conservation de l'énergie.

MRP/MSL 75-39(OP). Dutrizac, J.E. La cinétique de dissolution de la chalcopyrite et de la covellite dans des milieux d'ions ferriques; un séminaire présenté au Dép. de génie métallurgique, Université Queen, Kingston, Ont., le 5 mars 1975.

La cinétique de dissolution de la chalcopyrite ( $\text{CuFeS}_2$ ) dans des solutions acidifiées de chlorure ferrique a été étudiée à l'aide d'une technique de disque rotatif à des températures variant entre 40°C et 100°C.

MRP/MSL 75-44(OP). Petruk, W. L'application de la minéralogie quantitative au traitement des minéraux; présenté à la Metallurgist's Conf., CIM, Edmonton, du 24-27 août 1975.

La granulométrie et la quantité de minéraux d'un grand nombre de minéraux, sur lesquels des essais d'enrichissement sont effectués, ont été déterminées avec un analyseur d'image Quantimet

titative mineralogical data to ore dressing.

The data on mineral quantities define the distribution of elements among different minerals, provide a basis for determining which mineral must be concentrated, and help to define the extent of interference by other minerals during ore dressing. The accuracy of analysis with a Quantimet is  $\pm 2\%$  in an ore with only one or two metallic minerals, but decreases for ores with more than two. Such analyses do not replace chemical analyses but explain certain results obtained during a milling operation.

MRP/MSL 75-65(OP). Horwood, J.L., Ripley, L.J., Townsend, M.G., and Tremblay, J.R. Magnetic properties of cobalt monosulphide; presented at C.A.P. Cong., York University, Toronto, June 1975.

The magnetic and electrical properties of synthetic single crystals of hexagonal cobalt monosulphide were studied. Preliminary results indicated a metallic, Pauli-paramagnetic behaviour rather than antiferro-magnetic as previously reported.

MRP/MSL 75-76(OP). Feasby, D.G. Mineral wastes as railroad ballast; presented at the Annual Gen. Meeting, CIM; Toronto, May 4-8, 1975.

With ballast on the 45,000 miles of main line track of Canada's railways costing over \$100 million annually there is increased concern about its quality. Specifications are outlined and some present and potential sources are discussed with emphasis on material which has been traditionally discarded as waste, such as slags and mine waste rock.

MRP/MSL 75-84(OP). Joe, E.G. Recent progress and trends in mineral processing; presented at the Annual Gen. Meeting, CIM; Toronto, May 4-8, 1975.

The major feature of technical interest in

pour évaluer l'utilité des données minéralogiques quantitatives dans le traitement des minéraux. Les données sur les quantités minérales définissent la distribution des éléments dans divers minéraux, fournissent une base pour la détermination des minéraux à concentrer et aide à définir l'étendue de l'interférence d'autres minéraux pendant le traitement des minéraux. La précision de l'analyse avec un analyseur Quantimet est de  $\pm 2\%$  dans un minéral ayant un ou deux minéraux métalliques seulement, mais diminue dans un minéral qui en a plus de deux. De telles analyses ne peuvent remplacer les analyses chimiques mais expliquent certains résultats obtenus pendant l'usinage.

MRP/MSL 75-65(OP). Horwood, J.L., Ripley, L.J., Townsend, M.G. et Tremblay, J.R. Les propriétés magnétiques du monosulfure de cobalt; présenté au Cong. du C.A.P., à l'Université York, Toronto, juin 1975.

Des études ont été effectuées sur les propriétés magnétiques et électriques de monocristaux synthétiques d'un monosulfure de cobalt hexagonal. Les premiers résultats ont démontré que le monosulfure se comportait comme un métal Pauliparamagnétique plutôt qu'antiferro-magnétique comme on l'avait cru auparavant.

MRP/MSL 75-76(OP). Feasby, D.G. Des résidus minéraux utilisés comme ballast de chemin de fer; présenté à l'Assemblée générale annuelle de la CIM, Toronto, du 4-8 mai 1975.

Le ballast utilisé pour les 45,000 milles de voie ferrée au Canada, qui coûte plus de 100 millions de dollars par année, fait l'objet d'un intérêt grandissant au sujet de sa qualité. Les spécifications sont tracées et des sources potentielles actuelles de ballast sont discutées en mettant l'accent sur le matériel qui, par tradition, avait toujours été mis de côté, telles les scories et la roche résiduelle de mine.

MRP/MSL 75-84(OP). Joe, E.G. Le progrès et les nouvelles orientations du traitement des minéraux; présenté à l'Assemblée générale annuelle de la CIM, Toronto, du 4-8 mai 1975.

the Canadian mineral processing industry for the past year were reported in 21 technical papers at the 1975 Annual Meeting of the Canadian Mineral Processors. Recent additions to mineral processing circuits were the Lamella thickener, radiometric and photometric ore sorters, mechanical and nuclear weightometers, polyethylene tailings piping and the continuous ion-exchange contactor. Metallurgical testing was reported on new gold ores and on nickel and nickel-copper ores containing troublesome talc and serpentine. Other topics included rail cars to prevent concentrate losses and to maintain low moisture standards, semi-autogenous and pebble grinding of porphyry copper ores, new developments in instrumentation and analytical control, environmental control design, and revegetation of tailings areas.

Les principaux points d'intérêt technique dans l'industrie canadienne du traitement minéral par les années passées ont fait l'objet de 21 documents techniques, présentés à l'Assemblée générale, de 1975, des Techniciens canadiens du traitement minéral. Les récents apports au traitement minéral ont été l'épaississeur Lamella, les clasieurs radiométriques et photométriques du mineraï, les "pèsemètres" mécaniques et nucléaires, la conduite en polyéthylène pour les résidus et l'échangeur d'ions continu. Des essais métallurgiques ont été faits sur de nouveaux minérais d'or ainsi que des minérais de nickel et de nickel-cuivre contenant du talc nuisible et de la serpentine. On a également fait rapport sur les berlines sur rail fabriquées dans le but de prévenir les pertes de concentré et de maintenir le taux d'humidité à son plus bas niveau et sur le broyage à galets semi-autogène des minérais de cuivre porphyriques. De nouveaux développements ont été signalés dans l'appareillage de contrôle analytique, dans l'élaboration du contrôle de l'environnement et dans la revégétation des régions résiduelles.

MRP/MSL 75-89(OP). Parsons, H.W. IAEA coordinated program on bacterial leaching of uranium ores; presented at CUPM Comm. Meeting, Ottawa, May 15-16, 1975.

Bacterial leaching of uranium ore was discussed at a meeting of the International Atomic Energy Agency in Vienna, Austria, Nov. 18-22, 1974.

A group report summarized the main results, presenting the state of the art, and made recommendations for further research.

The papers contributed to the knowledge of fundamental microbiology and its application in pilot plant and field operations. They removed the gap between those concerned with fundamental microbiological studies and laboratory leaching techniques and those interested in the economic recovery of metals from the ores on an industrial scale.

MRP/MSL 75-89(OP). Parsons, H.W. Le programme coordonne de l'A.I.E.A. sur la lixiviation bactérielle de minérais d'uranium; présenté à la réunion du Comité de la CUPM, Ottawa, les 15-16 mai 1975.

La lixiviation bactérielle de minérais d'uranium a été discutée à une réunion de l'Agence internationale de l'énergie atomique tenue à Vienne, en Autriche, du 18 au 22 novembre 1974. Un rapport de groupe a résumé les principaux résultats et y a indiqué le mode d'application et certaines recommandations pour les recherches futures. Les documents apportèrent une nouvelle contribution aux connaissances antérieures sur la microbiologie fondamentale et son application dans des usines pilotes et des opérations sur le terrain. Un rapport plus étroit a été créé entre ceux concernés par les études en microbiologie fondamentale et les techniques de lixiviation en laboratoire et ceux dont l'intérêt se porte sur la récupération économique des métaux provenant des minérais à l'échelle industrielle.

MRP/MSL 75-95(OP). Hunt, G.A. Applied chemical analytical instrumentation in the Canadian mining industry; presented at the 1975 Nat. Conf. and Annual Gen. Meeting of the Can. Testing Assoc.; Place Dupuis, Montreal; Apr. 13-15, 1975.

Instrumentation is available which can be used directly with current effective methods to achieve a higher sample throughput with economy of operation. Some however, require new methodology to satisfy recent operational criteria. The principles of operation and dynamic range for some instruments are given.

MRP/MSL 75-115(OP). Gilmore, A.J. The removal of sulphate, nitrate and ammonia from mine and mill effluents; presented at the Annual Meeting of the Can. Uranium Producers Metallurgical Comm., CANMET, Ottawa, May 15-16, 1975.

Investigations were made for the removal of contaminants from mine/mill effluents to comply with requirements and guidelines suggested by the Ontario Ministry of the Environment.

Preliminary work commenced with removal of the sulphate anion from an acid mine drainage (AMD) water by absorption on an anion exchanger. Later, a similar adsorption technique was applied to the more complex problem of removing sulphate, nitrate and ammonia from uranium tailings dam overflow from the Quirke property of Rio Algom at Elliot Lake.

MRP/MSL 75-116(OP). Gilmore, A.J. The simultaneous recovery of dilute concentrations of free acid and iron from metallurgical process and waste effluents; presented at the Annual Meeting of the C.U.P.M. Comm., CANMET, Ottawa, May 15-16, 1975.

MRP/MSL 75-143(OP). Winer, A. The production of alumina from non-bauxite indigenous materials,

MRP/MSL 75-95(OP). Hunt, G.A. L'appareillage de contrôle analytique en chimie appliquée dans l'industrie minière canadienne; présenté à la Conf. nat. de 1975 et à l'Assemblée gén. annuelle de la Can. Testing Assoc., Place Dupuis, Montréal, du 13-15 avril 1975.

En plus des méthodes efficaces présentement utilisées, l'appareillage de contrôle analytique, maintenant disponible, peut également être employé pour obtenir un plus grand débit d'échantillons tout en maintenant un minimum d'opérations. Certains instruments requièrent une nouvelle méthodologie pour répondre aux normes opérationnelles. Les principes opérationnels et la portée dynamique de certains instruments sont donnés.

MRP/MSL 75-115(OP). Gilmore, A.J. L'extraction du sulfate, du nitrate et de l'ammoniaque contenus dans des effluents de mine et de moulin; présenté à l'Assemblée annuelle du Can. Uranium Producers Metallurgical Comm., CANMET, Ottawa, les 15-16 mai 1975.

Des études ont été entreprises sur l'extraction des contaminants des effluents de mine/moulin afin qu'ils rencontrent les normes et les directives suggérées par le Ministère de l'Environnement de l'Ontario. Le travail préliminaire a débuté avec l'extraction de l'anion de sulfate d'une eau de drainage de mine acide (AMD) par l'absorption d'un échangeur d'anion. Ensuite, l'extraction, plus complexe, du sulfate, du nitrate et de l'ammoniaque des résidus d'uranium d'un débordement de barrage de la propriété Quirke de Rio Algom à Elliot Lake a été effectuée en utilisant une technique d'absorption analogue.

MRP/MSL 75-116(OP). Gilmore, A.J. La récupération simultanée de concentrations diluées d'acide libre et de fer à partir d'un procédé métallurgique et d'effluents résiduels; présenté à l'Assemblée annuelle du CUPM Comm., CANMET, Ottawa, les 15-16 mai 1975.

MRP/MSL 75-143(OP). Winer, A. La production d'alumine à partir de matériaux autochtones

CANMET Project (P6) - security of supplies; presented at ILIM, Ottawa, Apr. 2, 1975.

Objectives of the P6-Project, "Security of Supply" are to develop the knowledge base required to advise government on policies related to developing alternatives for imported mineral materials by making realistic appraisals of domestic resources of these minerals and developing the technology required to exploit them, and to thus alleviate our dependency on these materials and assure security of supply. The current paper deals with aluminum.

The approach has been to join forces with the U.S.B.M. which is involved in a joint program with Alcan and U.S. aluminum companies testing different aluminum-bearing raw materials in a pilot plant using different flow-sheets.

MRP/MSL 75-144(OP). Faye, G.H. The Canadian Certified Reference Materials Project; presented at the 14th Annual CIM Conf.; Edmonton, Aug. 24-27, 1975.

The CCRMP is an offshoot of the Spectroscopy Society of Canada, which in the 60's produced copper and ferrous alloys as spectrographic reference materials. In 1970, a survey of laboratories indicated a demand for reference ores of metallic minerals; consequently, a special task force was established by CANMET (then the Mines Branch) to fulfill this need. Although the CCRMP now certifies various alloys, rocks, soils and a blast furnace slag, this paper deals mainly with reference ores.

MRP/MSL 75-155(OP). Dutrizac, J.E. and MacDonald R.J.C. The kinetics of dissolution of sphalerite in acidified ferric chloride solutions; presented

exempts de bauxite, Projet de CANMET (P6) - sécurité d'approvisionnement; présenté à l'ILIM, Ottawa, le 2 avril 1975.

Les objectifs du Projet-P6 "Sécurité d'approvisionnement" sont de développer la connaissance fondamentale nécessaire pour conseiller le gouvernement sur ses politiques d'importation de matériaux minéraux. Il faut, pour cela, évaluer de façon réaliste nos propres ressources minérales et développer la technologie requise pour les exploiter; nous diminuons ainsi notre dépendance vis-à-vis ces matériaux et nous nous assurons une sécurité d'approvisionnement. Le présent document s'intéresse à l'aluminium. La façon de procéder a été de mettre en commun nos activités avec l'U.S.B.M., qui est engagé dans un programme commun avec l'Alcan et des compagnies américaines d'aluminium, et de faire des essais sur différents matériaux bruts porteurs d'aluminium dans une usine pilote en utilisant différents schémas de traitement.

MRP/MSL 75-144(OP). Faye, G.H. Le Programme canadien des matériaux de référence certifiés; présenté à la 14<sup>e</sup> Conf. annuelle de la CIM, Edmonton, du 24-27 août 1975.

Le Programme canadien des matériaux de référence certifiés (CCRMP, Canadian Certified Reference Materials Project) est né de la Société de Spectroscopie du Canada, qui pendant les années '60, produisait des alliages de cuivre et de fer comme matériaux de référence spectrographiques. En 1970, une enquête effectuée auprès de divers laboratoires canadiens a indiqué une nette demande pour des minéraux de référence contenant des minéraux métalliques; par conséquent, un groupe spécial de travail a été organisé par CANMET (à ce moment-là, c'était la Direction des Mines) afin de subvenir à ce besoin. Bien que maintenant le CCRMP certifie différents alliages, roches, sols et une scorie de haut-fourneau, ce document s'intéresse principalement aux minéraux de référence.

MRP/MSL 75-155(OP). Dutrizac, J.E. et MacDonald, R.J.C. La cinétique de dissolution de la sphalérite dans des solutions de chlorure ferrique aci-

at Metallurgist's Conf., CIM, Edmonton, Aug. 24-27, 1975.

The kinetics of dissolution of both natural and synthetic sphalerite (ZnS) in acidified ferric chloride solutions were investigated using the rotating disk technique over the temperature range of 30 to 100°C.

MRP/MSL 75-160(OP). Barkley, D.J. Determination of LIX extractants in solvent-extraction processes; presented at 14th Annual Conf. of Metallurgists, Edmonton, Aug. 24-27, 1975.

A study was undertaken to ascertain whether conditions could be established to titrate commercial LIX extractants as acids in a nonaqueous media, and if adequate differentiation could be obtained to permit determination of the isomeric forms. This paper presents the results of this investigation. A potentiometric titration procedure is described and titration curves are shown.

MRP/MSL 75-166(OP). Saiddington, J.C. Effect of plating interruptions on surface morphology of electrodeposited chromium; presented at joint meeting of the Electrochemical Soc., Detroit Sec., with the Am. Electr. Soc., Detroit Branch, Detroit, Mich., Jan. 12, 1976.

Microscopic examination of crack-free chromium deposits obtained through controlled interruptions have shown that plating interruptions are associated with the establishment of numerous nucleation sites which subsequently serve as centres for the growth of outward dome-like projections (nodules). The nodules act as miniature convex mirrors dispersing the impinging light, thus decreasing overall surface reflectivity.

MRP/MSL 75-191(OP). Cabri, L.J. Glossary of platinum-group minerals; presented at the Int. Platinum Symp., Denver, Colo., Oct. 1975.

This glossary of the platinum-group minerals (PGM) was prepared for the 1975

difiées; présenté à la Metallurgist's Conf., CIM, Edmonton, du 24-27 août 1975.

Ce rapport traite de la cinétique de dissolution de la sphalérite naturelle et synthétique (ZnS) dans des solutions de chlorure ferrique acidifiées par une technique de disque rotatif avec une température variant entre 30°C et 100°C.

MRP/MSL 75-160(OP). Barkley, D.J. La détermination d'agents d'extraction LIX dans des procédés d'extraction par solvant; présenté à la 14<sup>e</sup> Conf. annuelle des métallurgistes, à Edmonton, du 24-27 août 1975.

Une étude a été entreprise afin de vérifier si les conditions pour titrer des extracteurs commerciaux LIX comme acides dans un milieu nonaqueux pouvaient être établies, et si une différenciation adéquate pouvait être obtenue afin de déterminer des formes isomériques. Ce rapport présente les résultats de cette enquête. Un procédé de titrage potentiométrique est décrit ainsi que les courbes de titrage.

MRP/MSL 75-166(OP). Saiddington, J.C. L'effet des interruptions du placage sur la morphologie de la surface de chromium electro-plaquée; présenté à la réunion mixte de la Electrochemical Soc., sec. de Détroit et de l'Am. Electroplaters' Soc., division de Détroit, Détroit, Mich., le 12 jan. 1976.

Un examen au microscope de dépôts de chromium sans fissures obtenus par des interruptions contrôlées a démontré que ces interruptions sont reliées à la création de nombreux sites nucléaires qui servent, plus tard, de centres pour la croissance de projections extérieures en forme de dôme (nodules). Les nodules agissent en tant que miroirs miniatures convexes dispersant la lumière en collision qui, ainsi, diminuent l'ensemble de la réflectivité de surface.

MRP/MSL 75-191(OP). Cabri, L.J. Un glossaire des minéraux du groupe platine; présenté à l'Int. Platinum Symp., Denver, Colo., oct. 1975.

Ce glossaire des minéraux du groupe platine (MGP) a été préparé pour ce Symposium de 1975.

International Platinum Symposium. Named PGM have risen from 32 to 72 species since 1972. This glossary does not include 65 or more newly-reported unnamed PGM, many of which may be new species requiring additional data for complete characterization.

MRP/MSL 75-210(OP). Mason, G.L. Thirty-six years of emission spectroscopy; presented at the Symp. in Spectroscopy, Alcan Analytical Centre of the Aluminum Co. of Canada Ltd., Arvida, Que., Oct. 30, 1975.

Developments in the field of emission spectroscopy have now reached the stage at which most of the photographic analytical techniques can be directly read. This may involve a relatively simple spectrometer or a more sophisticated and complex piece of instrumentation incorporating a minicomputer capable of transforming multiplierphototube outputs directly into element concentration values. The computer may perform any or all of the following operations: curve-fitting to several degrees of polynomial, storage of a wide range of analytical calibrations, standardization, rejection of "fly-off" values, averaging of replicate exposures, etc.

MRP/MSL 75-213(OP). Hoey, G.R., Dingley, W., and Lui, A.W. Corrosion control methods for reduction of steel consumption in ore grinding; presented at Corrosion/76, Houston, Tex., Mar. 22-26, 1976.

The wear of forged steel grinding balls during wet grinding of hematite iron ore and Cu-Ni sulphide ore was investigated using laboratory ball mills. Weight loss, ball potential and oxygen consumption measurements demonstrated that corrosion plays a significant role in the wear of grinding balls. Inhibitors and pH control reduce wear by 37% for hematite ore and by 60% for sulphide ore but cathodic protection is ineffective. Various other grinding materials are also compared.

Depuis 1972, il est venu s'ajouter quelques 40 espèces nommées de MGP. Ce glossaire ne contient pas les 65 ou plus MGP sans nom récemment rapportés, dont plusieurs nouvelles espèces pourraient nécessiter des données supplémentaires pour en faire une caractérisation complète.

MRP/MSL 75-210(OP). Mason, G.L. Trente-six ans de spectroscopie d'émission; pour être présenté à The Symp. in Spectroscopy, au Centre analytique Alcan de la compagnie Aluminum Com. of Canada Ltd., Arvida, Qué., le 30 oct. 1975.

L'évolution de la spectroscopie d'émission est arrivée au stade où la plupart des techniques analytiques de photographie peuvent être lues directement; c'est-à-dire qu'on peut maintenant faire emploi d'un spectromètre assez simple ou encore d'un instrument un peu plus complexe et sophistiqué ayant un mini-ordinateur capable de transformer les résultats d'un photomultiplicateur directement en informations de concentration. L'ordinateur peut faire n'importe laquelle ou toutes les opérations suivantes: ajustement de courbe à différents degrés de polynômes, stockage d'un grand nombre de calibrages analytiques, normalisation, rejet des valeurs "fly-off", moyenne des copies d'expositions, etc.

MRP/MSL 75-213(OP). Hoey, G.R., Dingley, W. et Lui, A.W. Des méthodes de contrôle de la corrosion pour réduire la consommation de l'acier lors du broyage du minerai; présenté à la Corrosion/76, Houston, Tex., du 22-26 mars 1976.

L'usure des boulets de broyage en acier forgé, pendant le broyage liquide du fer oligiste concrétionné et du sulfure du Cu-Ni, a été étudiée à l'aide de broyeurs à boulets de laboratoire. Les différentes mesures, telles la perte de poids, la capacité des boulets et la consommation d'oxygène, ont démontré que la corrosion joue un rôle significatif dans l'usure des boulets de broyage. Par contre, les inhibiteurs et le contrôle du pH réduisent l'usure de 37% pour le minerai d'hématisite et de 60% pour celui de sulfure, alors que la protection cathodique est inefficace. La comparaison entre différents autres matériaux à broyage

## MINING RESEARCH LABORATORIES

PAPERS PUBLISHED, SUBMITTED OR PRESENTED

Yu, Y.S. and Coates, D.F. Experiences in simulating rock slopes by the finite element method; submitted as a Memoir to the Geological Soc. of America, Inc., Boulder, Colo., Mar. 1975.

This paper discusses some experiences encountered in the application of the finite element method to rock slope analysis. Parametric studies of stress and deformation patterns around typical slopes indicate that a knowledge of the pre-mining stress field in geological materials is important for any meaningful rock slope simulation. If a rock slope is cut in an inhomogeneous rock mass, the stiffness of different formations will affect the resulting stresses considerably; large tensile zones could be expected around the toe areas which are unfavourable conditions for slope stability. Therefore, to obtain accurate results from a finite element analysis, representative and detailed deformation moduli for the in situ geological materials is essential. Excavation displacements at the crest and along the slope face should be detectable with an appropriate type of instrument; such displacements may be a valuable guide in examining the ground reaction to excavations.

To obtain information on the mechanism of a slope slide, a plane strain model with joint elements was constructed. A brecciated rock mass in the slope wall bounded by fault faces parallel to the slope face was simulated by sets of joint elements bounding the quadrilateral elements. The simulation, however, was not satisfactory, possibly due to the nature of the three-dimensional geometry of the slide. The lack of realistic material properties and field stress conditions, and the coarseness of the mesh within the brecciated zone (even though the total mesh was quite large) may also contribute to the less-than-satisfactory simulation.

est aussi effectuée.

## LABORATOIRES DE RECHERCHE MINIERE

DOCUMENTS PUBLIES, SOUMIS OU PRÉSENTÉS

Yu, Y.S. et Coates, D.F. Des expériences de simulation de pentes rocheuses faites à l'aide de la méthode d'élément fini; soumis sous forme de mémoire à la Geological Soc. of America, Inc., Boulder, Colo., mars 1975.

Dans ce rapport, il est question de l'expérience obtenue lors de l'application de la méthode d'élément fini à l'analyse de pentes rocheuses. Par des études paramétriques des modèles de tension et de déformation autour des pentes types, on s'aperçoit qu'il est important de connaître le champ de tension de la pré-exploitation des matériaux géologiques, si on veut obtenir une simulation de pente rocheuse significative. La dureté des différentes formations affectera considérablement les tensions résultantes si une pente rocheuse est coupée dans une masse rocheuse non-homogène; de grandes zones de tension peuvent se trouver autour des régions du fond et elles ne sont pas trop favorables à la stabilité des pentes. Par conséquent, il est nécessaire d'avoir des moduli de déformation représentatifs et détaillés pour les matériaux géologiques in-situ afin d'obtenir des résultats adéquats d'une analyse d'élément fini. Les déplacements dus à l'excavation de la crête et le long de la surface de la pente devraient pouvoir être détectés avec le genre d'instrument approprié; de tels déplacements peuvent s'avérer un bon guide dans l'examen des réactions du sol lors d'excavations.

Un simple modèle de déformation avec des éléments joints a été construit afin d'obtenir de l'information sur le mécanisme d'éboulement d'une pente. Une masse rocheuse bréchiforme dans le mur de la pente, limité par les faces de faille parallèles à la face de la pente, a été simulée par des groupes d'éléments de joints limitant les éléments quadrilatéraux. La simulation, par contre, n'a pas été satisfaisante et ce, probablement à cause

de la nature de la géométrie tridimensionnelle et de l'éboulement. Le manque de propriétés réalistes des matériaux et de conditions de tension du champ, et les larges mailles à l'intérieur de la zone bréchiforme (même si la maille totale était assez grande) peuvent aussi avoir contribué à une simulation pas trop satisfaisante.

Tervo, R. et Everell, M.D. Des méthodes de communication souterraine; présenté à l'Assoc. québécoise de l'exploitation des métaux, Montréal, le 20 fév. 1975.

Diverses méthodes souterraines de communication sont utilisées. Un premier pas vers l'amélioration d'un système de communication serait un système téléphonique plus répandu.

L'utilisation d'émetteurs radio portatifs souterrains est devenue possible par le développement de câbles porteurs appropriés dont il y en a 3 genres:

1. Un câble cannelé coaxial RADIAx.
2. Le système INIEX-Delogne utilisant des éléments irradiants avec un co-ax standard.
3. Le câble coaxial d'alimentation "qui fuit" (leaky-feeder) à tresse poreuse.

Le danger des circuits d'explosion électriques est minime. Des systèmes de communication entiers comprenant des téléphones, des systèmes d'haut-parleurs et de radio à câbles porteurs ont été installés dans les mines européennes et sont tous contrôlés à la base centrale à la surface. Il doit y avoir plus qu'une solution aux problèmes de communication minière, étant donné les différentes organisations de chantiers miniers et de leurs besoins particuliers. Un programme minutieusement planifié donnera naissance à un système économique et efficace contribuant aussi à la sécurité du travailleur.

Savich, M. et Wyllie, J. L'atténuation du bruit des marteaux perforateurs; présenté au 44th Annual Meeting Mines Accident Prevention Assoc. of Ontario, Toronto, le 23 mai 1975; Can. Min. J.; pp 39-44, 66, Oct. 1975.

Acceptable noise levels and exposure times

Le code ontarien du contrôle du bruit et de

Tervo, R. and Everell, M.D. Underground communication methods; presented to the Quebec Metal Mining Assoc., Montreal, Feb. 20, 1975.

A variety of communication methods are used underground. An expanded telephone system should be a first step in improving a communication system.

The use of portable radio transmitters underground has been made possible by the development of suitable carrier cables, of which there are three types.

1. RADIAx slotted coaxial cable,
2. The INIEX-Delogne system using radiating elements with standard co-ax,
3. The 'leaky-feeder' porous braid coaxial cable.

The danger to electric blasting circuits is minimal. Total mine communication systems have been installed in Europe combining telephones, speaker systems and carrier cable radio, all controlled from a central base station at surface. There is no single solution to all mine communication problems because of the large differences in mine layouts and their needs. A carefully planned program will result in an economical, efficient system which will also contribute to worker safety.

Savich, M. and Wyllie, J. Noise attenuation in rock drills; presented at 44th Annual Meeting, Mines Accident Prevention Assoc. of Ontario; Toronto, May 23, 1975; Can. Min. J.; pp 39-44, 66, Oct. 1975.

have been specified by the Noise Control and Hearing Protection Code of Ontario. In mining, pneumatic drill operators are most seriously affected by elevated noise levels. Sound waves at about 115 dBA from percussion drills can cause temporary or permanent deafness. There is an increasing demand for quieter drilling methods.

Both equipment manufacturers and government researchers have been investigating the problem of reducing the noise from pneumatic percussion drills. As a result, a number of light and medium muffled rock drills are on the market. All commercial mufflers are constructed to subtract sound energy from the exhaust noise. Attenuations of approximately 5 to 7 dBA have been achieved.

There are new machines under development which attempt to partly or completely replace the rock drill. Research on the abatement of noise associated with drilling is being intensified.

CANMET Staff Brief to the Royal Commission on the Health and Safety of Workers in Mines in Ontario; presented to the Royal Commission, Toronto, May 26-30, 1975.

This brief reviews the work of research scientists in the Canada Centre for Mineral and Energy Technology considered relevant to the terms of reference of the Ontario Commission on the Health and Safety of Workers in Mines. Five pertinent areas of interest - dust, radiation, noise, diesel exhaust and toxic gases - are discussed.

Because of universal concern over silicosis and lung cancer, nearly half of this submission is devoted to dust measuring systems essential in identifying and classifying mine environments as an important step in analyzing the pneumoconiosis cause-effect relationship.

This brief was prepared by T.S. Cochrane, Chief of the Mining Research Laboratories with

la protection de l'ouie a établi des niveaux acceptables de bruit et de temps d'exposition. En exploitation minière, les opérateurs de perforatrices pneumatiques sont les plus sérieusement affectés par les niveaux de bruit élevés. Les ondes sonores d'environ 115 dBA provenant des marteaux perforateurs percutants peuvent causer la surdité temporaire ou permanente. Il y a une grande demande pour des méthodes de forage plus silencieuses.

Des recherches sont effectuées par les fabricants d'équipement et le gouvernement pour résoudre le problème du bruit produit par les marteaux perforateurs percutants et pneumatiques. Un certain nombre de perforatrices à moufle sont maintenant sur le marché. Tous les silencieux commerciaux sont construits pour enrayer l'énergie sonore provenant du bruit d'échappement. Une réduction d'environ 5 à 7 dBA a été atteinte.

Un certain nombre d'appareils présentement en développement pourraient éventuellement remplacer, en partie ou totalement, les marteaux perforateurs. La recherche sur la réduction du bruit apparenté au forage est présentement intensifiée.

Le personnel de CANMET. Un dossier sur la santé et la sécurité des mineurs en Ontario présenté à la Commission royale; présenté à la Commission royale, Toronto, du 26-30 mai 1975.

Ce dossier révise le travail effectué par les chercheurs scientifiques du Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie concernant la santé et la sécurité des mineurs et considéré comme pertinent par la Commission royale. On y discute cinq points d'intérêt - la poussière, la radiation, le bruit, l'échappement diésel et les gaz toxiques.

Etant donné l'intérêt universel porté à la silicose et au cancer des poumons, presque la moitié de ce rapport est consacrée aux systèmes de mesurage de la poussière; ceux-ci sont essentiels à l'identification et la classification des milieux miniers et nécessaires à l'analyse de cause à effet de la pneumoconiose.

Ce dossier a été préparé par T.S. Cochrane,

contributions from the staff of both the Mining Research Laboratories and the Energy Research Laboratories.

Fisekci, M.Y. and Barron, K. Methane pressure and flow measurements in coal and surrounding strata; presented at CIM Annual Gen. Meeting, Toronto, May 7, 1975.

Techniques for measuring the gas pressures and flows from boreholes in coal and surrounding strata are described. A method for interpreting this data in terms of the fracture porosity and permeability of coal is outlined and some analyses are given. These clearly indicate the zone of fractured very permeable coal adjacent to a face and the presence of a zone of minimum permeability in the region where peak abutment stresses might be expected.

Field investigations carried out in an old mine and a developing mine show the differences in gas pressures relative to time since mining and show that in both test areas methane was draining relatively freely from the coal. Measurements at a wet site showed that either the gas had been completely displaced by water or that the water was acting as a barrier to gas migration in the coal. Relatively high gas pressures in the strata below a coal seam indicated the importance of the surrounding strata as well as the coal seam, as a source of methane emission into the mine.

Everell, M.D. and Tervo, R. Some recent applications of radio communication in underground mines; CIM Bull.; pp 55-61; Apr. 1975.

Radio systems are now in service in underground mines for voice communication in the shaft, along haulageways, inclined drifts, and into stopes, and also for the remote control of machinery such as conveyors and coal ploughs.

chef des Laboratoires de recherche minière avec l'aide du personnel des Laboratoires de recherche minière et des Laboratoires de recherche énergétique.

Fisekci, M.Y. et Barron, K. L'étude de la pression du méthane et les mesures de l'écoulement dans le charbon et les couches environnantes; présenté au CIM Annual Gen. Meeting, Toronto, le 7 mai 1975.

Des techniques pour mesurer les pressions de gaz et les écoulements dans du charbon et les couches environnantes provenant des trous de mine sont décrites. Le profil d'une méthode d'interprétation des données en fonction de la porosité de fracture et de la perméabilité du charbon y est tracé, ainsi que quelques analyses. Celles-ci indiquent clairement la zone du charbon fracturé et très perméable, adjacent à la face et aussi la présence d'une zone de perméabilité minimale dans la région où l'on peut s'attendre à des tensions de contrefort (butée) maximales.

Une enquête sur le terrain effectuée dans une vieille mine et dans une mine en exploitation révéla des différences de pression des gaz selon le temps depuis l'exploitation et démontre que dans les deux régions étudiées, le méthane coulait assez librement du charbon. Les mesures prises sur un site trempe démontrent que le gaz avait soit été déplacé complètement par l'eau ou que l'eau avait agi comme barrière à la migration du gaz dans le charbon. Les pressions relativement fortes qui se trouvent dans la couche inférieure du charbon indiquent l'importance des couches environnantes, aussi bien que celle de charbon, comme source de l'émission du méthane dans la mine.

Everell, M.D. et Tervo, R. De récentes applications de la communication par radio dans des mines souterraines; CIM Bull.; pp 55-61; avril 1975.

Des systèmes de radio sont maintenant en opération dans des mines souterraines pour des communications vocales dans le puits, le long des artères de grand roulage, dans les galeries inclinées et dans les gradins et aussi pour la télé-

The success of these installations can be credited largely to the development of carrier cables to overcome long distance transmission problems underground. Three types of carrier cable are now available:

The INIEX-Delogne system installed in French and Belgian coal mines uses standard coaxial cable with radiating elements positioned along the cable at about 100-m intervals. Trials have been conducted in the U.S.A.

The 'leaky feeder' is a special coaxial cable with 67% braid cover density which has been installed in many British coal mines. Repeater amplifiers at 1-km intervals overcome attenuation losses.

RADIAX radiates along its length through slots milled into a corrugated aluminum sheath. A system in the U.S.A. uses a base station and repeaters for wide-area coverage underground. A shaft communication system in Canada uses RADIAX. Low-frequency 'through-the-earth' systems are being investigated by the United States Bureau of Mines. A wide range of frequencies may be used with the various systems, from a few kHz to 460 MHz. Canadian mines are advised to improve efficiency and productivity through radio communication systems.

Hedley, D.G.F. and Wilson, J.C. Rock mechanics applications in Canadian underground mines; CIM Bull.; pp 61-73; Nov. 1975.

Rock mechanics is the science dealing with the stability of rock structures. In the continuing effort to improve efficiency and safety in mining, this science is replacing the previous trial-and-error methods. This paper briefly describes recent applications of rock mechanics in underground mines; effect of geological factors on mine layout; design principles for rigid and yielding pillars are used in room-and-pillar and post-pillar mining; rock mechanics instrumentation; application of

commande de l'équipement, tels les convoyeurs et les charrières à charbon. Le succès de ces installations est dû en grande partie au développement de câbles porteurs pour améliorer les problèmes de transmission souterraine à long distance. Trois types de câbles porteurs sont maintenant disponibles: le système UNIEX-Delogne installé dans des mines de charbon françaises et belges utilise des câbles coaxiaux standards avec des éléments irradiants disposés le long du câble à des intervalles d'environ 100 m.; les E.-U. en ont à l'essai; le câble d'alimentation "qui fuit" (leaky feeder) est un câble coaxial un peu spécial avec une densité de couverte de tresse de 67%. Il a été installé dans plusieurs mines de charbon britanniques. Des relais amplificateurs disposés à des intervalles de 1 km vainquent les pertes d'atténuation; RADIAX irradie en longueur à travers les trous percés dans une gaine ondulée en aluminium. Un système, aux E.-U., utilise une station de contrôle et des relais pour couvrir de grandes régions souterraines. Un système de communication de puits, au Canada, utilise RADIAX. Des systèmes à basse fréquence "à travers la terre" sont étudiés par le Bureau of Mines des Etats-Unis. Un grand nombre de fréquences peuvent être utilisées dans divers systèmes, à partir de quelques kHz jusqu'à 460 Mhz. Les mines canadiennes devraient améliorer leur efficacité et leur productivité par des systèmes de communication radio.

Hedley, D.G.F. et Wilson, J.C. Des applications de la mécanique des roches dans des mines souterraines au Canada; CIM Bull.; pp 61-73; nov. 1975.

La mécanique des roches est la science qui étudie la stabilité des structures rocheuses. Par cet effort continu pour améliorer l'efficacité et la sécurité dans l'exploitation minière, cette science remplace les anciennes méthodes d'approximations successives. Ce rapport décrit brièvement les récentes applications de la mécanique des roches dans des mines souterraines, c'est-à-dire l'effet des facteurs géologiques sur l'organisation d'une mine, les principes de conception pour des piliers rigides et coulissants

various artificial support system; and, possible future applications of rock mechanics research.

Herget, G. and Unrug, K. Strength of mine pillars from laboratory tests; submitted to CIM Bull.; June 1974.

An empirical approach is presented to obtain the mean and standard deviation of the in situ rock strength in one direction from testing both sound and jointed samples. Confidence in the estimate can be improved by testing samples of different sizes; however, approximations are possible by considering only one size.

An example describes compression tests on 350 samples under triaxial conditions with diameters ranging between 2.2 cm (0.875 in.) and 24.1 cm (9.5 in.). The strength values show a convergence with increasing diameter for jointed and sound samples; they also suggest that rock strength estimates obtained by testing sound and jointed samples provide more realistic values than the extrapolation of a size/strength relationship based on the testing of sound samples only.

Darling, J.A. Burning trials of blasting agents; CIM Bull.; July 1974.

North American experience indicates that recently developed blasting agents have the fortuitous property of detonator sensitivity without the entailed hazards of sensitivity during accidental mishandling. The administrators of the Canadian Explosives Act consider this a major explosives development worthy of encouragement.

In July, 1973, through the courtesy of the Defense Research Establishment Suffield and the cooperation of three major Canadian manufacturers of explosives, Project DRES-96-01-13 was

utilisés dans l'exploitation par chambre-et-pilier et par pilier-poteau, l'instrumentation de la mécanique des roches, l'application de divers systèmes de supports artificiels, et la recherche sur les futures applications possibles de la mécanique des roches.

Herget, G. et Unrug, K. La résistance des piliers de mine évaluée à partir d'essais en laboratoire; soumis au CIM Bull.; juin 1974.

Une approche empirique est présentée afin d'obtenir la moyenne et la déviation standard de la résistance in situ de la roche dans une direction, à partir d'essais effectués sur des échantillons solides et joints. La valeur de l'évaluation peut être améliorée en effectuant des essais sur des échantillons de différentes dimensions; par contre, on peut obtenir des résultats approximatifs en ne considérant qu'une grosseur.

Un exemple décrit des essais de compression faits sur 350 échantillons dans des conditions triaxiales avec des diamètres variant de 2.2 cm (0.875 po.) à 24.1 cm (9.5 po.). Les valeurs de la résistance démontrent une convergence avec un diamètre qui augmente chez les échantillons joints et solides; elles suggèrent également que l'estimation de la résistance de la roche obtenue à l'aide des essais sur des échantillons joints et solides, fournit des valeurs plus réalistes que l'extrapolation de la dimension/résistance basée sur l'essai d'échantillons solides uniquement.

Darling, J.A. Des essais de combustion sur des explosifs; Bull. de la CIM; juil. 1974.

Un nouveau genre d'explosifs, récemment développés et utilisés en Amérique du Nord, s'avèrent être plus avantageux qu'on ne l'espérait. Ces explosifs possèdent la même sensibilité à la détonation mais sans les dangers associés à cette sensibilité lors d'une mauvaise manipulation. Les administrateurs du Canadian Explosives Act considèrent que cette innovation mérite de l'encouragement.

En juillet 1973, grâce à la Defense Research Establishment Suffield et à la coopération de trois grands fabricants d'explosifs

organized to provide test burnings of 10,000-pound motor vehicle loads of sample blasting agents. As the sample conflagrations were completely uneventful, larger truck loads are now permitted under the Canadian Explosives Act.

Cochrane, T.S. and Knight, G. Gravimetric dust sampling with quartz analysis and its use in metal and mineral mines; presented at the Int. Mine Ventilation Cong., Johannesburg, Sept. 19, 1975.

Gravimetric sampling with quartz analysis is the basis of a dust measuring system developed for Canadian hard rock mines. The system incorporates the following features:

- a) size selection to simulate the selectivity of the two major regions of the lung, the bronchial tract and the alveolae,
- b) long period sampling to give full shift exposure,
- c) direct ashing without change in tare weight, using silver membrane filters of 25-mm diameter and 5  $\mu\text{m}$  pore size,
- d) gravimetric assessment of the total dust collected,
- e) X-ray diffraction assessment of the most hazardous component, quartz.

Preliminary results indicate that the Canadian Mining Personal Dust Sampler (CAMPEDS) developed for routine use in mines has certain advantages. Also, the results show X-ray analysis of full shift airborne dust samples weighing less than 0.5 mg is feasible. Problem areas in the measuring system have been identified and development work is continuing.

Bielenstein, H.U. Thrust faults - a problem in Western Canadian coal mines; presented at CIM Annual Western Meeting, Edmonton, Oct. 28, 1975.

canadiens, le programme DRES-96-01-13 a été créé. Le but en était d'effectuer des essais de combustion sur des charges de véhicule motorisé de 10,000 livres d'échantillons d'explosifs. Les conflagrations n'ayant apporté aucun résultat néfaste, le Canadian Explosives Act permet maintenant des essais sur de plus grosses charges de camion.

Cochrane, T.S. et Knight, G. Prélèvement de poussière gravimétrique avec une analyse du quartz et son utilisation dans les mines métalliques et minérales; présenté à l'Int. Mine Ventilation Cong., Johannesburg, le 19 sept. 1975.

Le prélèvement gravimétrique avec une analyse du quartz est la base d'un système de mesure de la poussière développé pour les mines canadiennes de roches dures. Le système contient les éléments suivants:

- a) une sélection selon la dimension afin de simuler la sélectivité des deux régions majeures des poumons, des bronches et des alvéoles;
- b) un échantillonnage prolongé afin de permettre une exposition d'une durée d'un poste complet;
- c) réduire en cendres directement sans modifier la tare en utilisant des filtres à membrane d'argent de 25 mm de diamètre et d'une taille de pore de 5  $\mu\text{m}$ ;
- d) évaluation gravimétrique de toute la poussière ramassée;
- e) évaluation par la diffraction par rayons X du composant le plus dangereux, le quartz.

Les résultats préliminaires indiquent que le Canadian Mining Personal Dust Sampler (CAMPEDS) développé pour son usage routinier dans des mines possède certains avantages. De plus, les résultats démontrent que l'analyse aux rayons X d'échantillons de poussière dans l'air d'un poste complet pesant moins de 0.5 mg est possible. Les domaines problématiques du système de mesure ont été identifiés et on continue de travailler au développement.

Bielenstein, H.U. Failles chevauchantes - un problème dans les mines de charbon de l'Ouest canadien; présenté au CIM Annual Western Meeting,

The geologic structure of the Rocky Mountains and Foothills includes a multitude of thrust faults (low-angle reverse faults, contraction faults). Bituminous coal producers in this region are therefore faced with geologic problems quite different from most mining areas. Large thrust and fold structures are easily identified, and usually delineate the boundaries of a mine or mining panel. It is the thrust faults of small displacement that influence the day to day mining and, at times, adversely affect the planned coal recovery. Small thrust faults are not easily detected during exploration, since both the Kootenay and Luscar Formations lack sufficient market horizons. In open-pit operations, these faults may act as glide horizons which could endanger high-wall or bench stability. In underground mines, thrust faults may offset the entire seam leaving the operator the option of expensive rock tunnelling or of accepting a loss in reserves. However, more frequently, thrust faults result in poor ground conditions and possibly roof falls, against which roof bolting may be ineffective. Any systematic fractures (joints) associated with the thrust faults increase the magnitude of the problem. Recognition of the thrust faults is essential to find a solution for the potential problem. This may be achieved by close-spaced pre-production drilling on structure sections, and by detailed structural mapping within open-pit and underground mines. Ultimately, a re-design of the mining operation may have to be seriously considered to minimize the effects of thrust faults.

Edmonton, le 28 oct. 1975.

La structure géologique des montagnes Rocheuses et des piedmonts possède une multitude de failles chevauchantes (failles inverses à faible pendage, failles de contraction). Par conséquent, les producteurs de charbon bitumineux de cette région doivent faire face à des problèmes géologiques assez différents de la plupart des autres régions. Les grandes failles et les structures de pli sont facilement reconnaissables car elles délimitent habituellement les frontières d'une mine ou d'un panneau d'exploitation. Ce sont des failles chevauchantes de petits déplacements qui influencent l'exploitation quotidienne et parfois affectent défavorablement la récupération planifiée du charbon. Les petites failles de chevauchement ne sont pas facilement décelées pendant l'exploration, étant donné que les deux formations du Kootenay et de Luscar n'ont pas assez de futur sur le marché. Dans des opérations à ciel ouvert, ces failles peuvent agir comme horizons de gisement pouvant mettre en danger la stabilité des hautes parois ou des bancs. Dans les mines souterraines, les failles chevauchantes peuvent décaler la couche complète laissant à l'opérateur l'option du percement de tunnel dans les roches, qui est dispendieux, ou d'accepter la perte de réserves. Par contre, le plus souvent, les failles chevauchantes aboutissent à de pauvres conditions du sol et peut-être même la chute de toits pour laquelle le boulonnage est inefficace. Toutes les ruptures systématiques (joints) dues aux failles chevauchantes augmentent l'importance du problème. La reconnaissance des failles chevauchantes s'avère essentielle pour trouver une solution aux problèmes éventuels. On peut y arriver par le forage à petites intervalles de pré-production sur des sections structurales et par une cartographie structurale bien détaillée dans les mines souterraines et à ciel ouvert. En dernière instance une re-conception de l'exploitation devra peut-être être sérieusement contemplée afin de minimiser les effets des failles chevauchantes.

problems - to what extent are they responsible for accidents in underground mining; presented at 10th Can. Rock Mechanics Symp., Kingston, Sept. 2, 1976.

Herget, G., Pahl, A., and Oliver, P. Ground stresses below 3000 feet; presented at 10th Can. Rock Mechanics Symp., Kingston, Ont., Sept. 2, 1976.

Knight, G. Overlap problems in counting fibres; published in AIHA J.; v. 26, no. 2, pp 113-114; Feb. 1975.

The probabilities of certain errors due to accidental overlaying during sampling in counting fibres are calculated and shown to be significant. Simple rules to get agreement in counting between microscopists are given.

Tervo, R and Geller, L. Grinding of preheated rocks; Trans., Sec. C, Institution of Mining and Metallurgy, v. 84; 1975.

Numerous research workers have investigated the combined thermal/mechanical grinding of rocks, and have discussed the possible economic advantages from the improved liberation and reduced crushing resistance produced by heat treatment. A quartz phase-transformation does not appear to be of importance in these effects.

Experiments have indicated that thermal shock is an important part of the heat treatment cycle. After heating quartz particles to as high as 800°C, it was observed that the ease of subsequent size reduction was directly related to the severity of the thermal shock produced by quenching the hot particles. For example, the Bond Work Index for a particular quartz feed could be reduced from 19.5 to as low as 14.6 kWh/ton by an increasingly severe shock treatment. The beneficial effect depends on particle size being greatest at the coarse end of the range tested (3.5 to 100 mesh Tyler).

The economic advantages can best be determined by tests on the raw material. However much more than the thermal weakening effect should be

stabilité du sol - jusqu'à quel point ils sont responsables des accidents souterrains; présenté au 10<sup>e</sup> Symp. can. de la mécanique des roches, Kingston, Ont., le 2 sept. 1976.

Herget, G., Pahl, A. et Oliver, P. Tensions souterraines plus bas que 3000 pieds; présenté au 10<sup>e</sup> Symp. can. de la mécanique des roches, Kingston, Ont., le 2 sept. 1976.

Knight, G. Des problèmes de recouvrement dans le comptage des fibres; publié dans l'AIHA J.; v. 26, n° 2, pp 113-114; fév. 1975.

Les probabilités de certaines erreurs commises à cause du recouvrement, pendant l'échantillonnage, lors du comptage des fibres sont calculées et semblent significatives. De simples règles sont données afin de s'entendre entre microscopistes.

Tervo, R. et Geller, L. Le broyage de roches préalablement chauffées; Trans., Sec. C, Institution of Mining and Metallurgy; v. 84; 1975.

Plusieurs chercheurs ont étudié le broyage thermique mécanique combiné de roches, et ont discuté les avantages économiques possibles à l'amélioration de la libération et de la réduction de la résistance du broyage produit par le traitement thermique. Une phase-transformation au quartz ne semble pas avoir d'importance, ici.

L'expérience a démontré que le choc thermique est une partie importante du cycle du traitement thermique. Après avoir chauffé des particules de quartz à une température aussi élevée que 800°C, il a été remarqué que la facilité de fragmentation ultérieure était en rapport direct avec la sévérité du choc thermique produit par le concassage des particules chaudes. Par exemple, le Bond Work Index pour une alimentation particulière au quartz peut être réduit de 19.5 à une température aussi basse que 14.6 kWh/tonne en augmentant la sévérité du traitement du choc. L'effet bénéfique dépend de la dimension des particules; plus elles sont grosses, meilleur est l'effet (3.5 à 100 mailles Tyler).

considered. Increased plant capacity, enhanced liberation at a coarser grind, reduced wear on grinding media, and a distinct product size distribution are other important potential advantages. All of these benefits would have to be weighed against the heating cost to estimate the feasibility of a combined thermal/mechanical size reduction process.

Zahary, G. Alternative room-and-pillar patterns proposed for bigger, safer ore take; Eng./Min. J.; pp 112-116; Aug. 1975.

A formally defined extraction policy and comprehensive planning are both necessary and practical for mining flat-lying tabular mineral deposits by room-and-pillar methods. Such a policy must account for mineral utilization, over-burden disturbance and productivity if decisions are to be made on rational grounds.

A large number of considerations must be taken into account in selecting mining dimensions in the production areas. These can be classified into those related primarily to the efficiency of production operations or to the effectiveness of ground support. Ultimately full scale testing is required to choose between alternatives.

It is suggested that an optimum extraction policy is obtained when the mining pattern meets essentially three criteria: high pillar aspect-ratio, low absolute span of rooms and intersections, and high support/span ratio. These criteria are met most effectively by a mining pattern in which rooms are driven at 60° to each other with only two rooms intersecting at one point. It results in hexagonal-shaped primary pillars and triangular-shaped secondary pillars located at the centre of a triangular-shaped extraction zone. It is claimed there should be a net gain in terms of more stable ground and/or higher utilization of the mineral deposit by

Les avantages économiques peuvent être mieux déterminés par les essais effectués sur le matériel brut. Par contre, on ne devrait pas considérer que l'effet de l'affaiblissement thermique. Il y a d'autres importants avantages possibles, tels une plus grande capacité de production, l'augmentation de la libération à un broyage de plus grande dimension, la réduction de l'usure des milieux de broyage et une granulométrie distincte du produit. Tous ces avantages devraient être comparés avec le coût du chauffage afin d'évaluer la rentabilité d'un procédé de fragmentation thermique/mécanique combiné.

Zahary, G. Des modèles de chambre-et-pilier alternatifs proposés pour une meilleure extraction; Eng./Min. J.; pp 112-116; août 1975.

Une politique d'extraction bien définie et une planification d'ensemble sont toutes deux nécessaires et pratiques dans l'exploitation de gisements minéraux tabulaires à plat par des méthodes de chambre-et-pilier. Une telle politique doit tenir compte de l'utilisation du minéral, de la perturbation des morts-terrains et de la productivité, si des décisions doivent être prises rationnellement.

On doit prendre en considération plusieurs points afin de choisir les dimensions de l'exploitation dans les régions de production. Certains sont reliés principalement à l'efficacité des opérations de production tandis que d'autres le sont à l'efficacité du soutènement. En dernier essor, des essais à pleine échelle sont nécessaires pour choisir entre deux alternatives.

Il est suggéré qu'une politique d'extraction optimale est obtenue lorsque les modèles d'exploitation rencontrent trois critères: rapport entre pilier/forme, petite ouverture absolue des chambres et intersections, et rapport entre le soutènement et l'ouverture. Ces critères sont rencontrés le plus efficacement par un modèle d'exploitation dans lequel les chambres sont à 60° l'une par rapport à l'autre et qui possède seulement deux chambres à une intersection. On obtient des piliers principaux de forme hexagonale

mining on this more complex pattern. As a secondary benefit it may be possible to define mining sequences so that the sharpest corner in the mining/haulage route is no more than 120°.

Yu, Y.S. and Towes, N.A. Finite element method and mining engineering; Northern Miner Annual Review number; pp 14-15 C; Nov. 27, 1975.

Sage, R. Pit slope design; Northern Miner Annual Review number; pp 14-15; Nov. 27, 1975.

Hedley, D.G.F. and Herget, G. Rock mechanics and ground control; presented to United Nations Inter-Regional Seminar on Advanced Mining Technology, Catalogue no. DP/INT-72-064, Paper No. IV; Ottawa, May 21-June 3, 1973; published by United Nations, New York; pp 89-129; 1975.

et des piliers secondaires de forme triangulaire au centre d'une zone d'extraction de forme triangulaire. On proclame qu'il devrait y avoir une nette amélioration dans le soutènement du sol et/ou une meilleure utilisation du gisement minéral en exploitant par ce modèle plus complexe. De plus, on peut définir les séquences d'exploitation pour que le coin le plus aigu de la route exploitation/roulage n'ait pas plus que 120°.

Yu, Y.S. et Towes, N.A. Méthode de l'élément fini et génie minier; Northern Miner Annual Review Number; pp 14-15 C; le 27 nov. 1975.

Sage, R. Trace d'une pente de mine; Northern Miner Annual Review Number; pp 14-15; le 27 nov. 1975.

Hedley, D.G.F. et Herget, G. La mécanique des roches et le soutènement; présenté à l'Inter-Regional Seminar on Advanced Mining Technology des Nations Unies, Ottawa, du 21 mai au 3 juin 1973; n° de catalogue DP/UN/INT-72-064, document n° IV; publié par les Nations Unies, New York; pp 89-129; 1975.

#### PHYSICAL METALLURGY RESEARCH LABORATORIES

##### PAPERS PUBLISHED OR SUBMITTED

Roberts, W.N. How EMR gives surgeons new instruments; GEOS; Winter 1974-1975.

This article is a review of work carried on in the Physical Metallurgy Research Laboratories on the development of very small metallic needles and sutures for use in microsurgery, on the metallurgical examination of acupuncture needles for Health and Welfare Canada, and on the establishment of C.S.A. standards for medical implant alloys.

#### LABORATOIRES DE RECHERCHE EN METALLURGIE PHYSIQUE

##### DOCUMENTS PUBLIES OU SOUMIS

Roberts, W.N. Comment EMR fournit de nouveaux instruments aux chirurgiens; GEOS; Hiver 1974-1975.

Cet article est une révision du travail effectué aux Laboratoires de recherche en métallurgie physique, concernant le développement de très petites aiguilles métalliques et de sutures utilisées en microchirurgie, concernant l'étude métallurgique des aiguilles utilisées pour l'acuponcture, et ce à la demande du Ministère de la Santé et du Bien-Etre-social du Canada, et concernant la standardisation d'alliages pour implant médical.

Roberts, W.N. and Godden, M.J. Ordering and tensile ductility in a Ti-Al-Ga alloy; Scr. Metall.; v. 9, pp 75-78; Jan. 1975.

Evidence is presented showing an alloy containing 12 at. % Al and 12 at. % Ga is ductile after quenching from the  $\beta$ -phase field but on ageing above 200°C this ductility is largely lost. These results are interpreted in terms of the retarded kinetics of ordering related to the reduced diffusivity of gallium compared with aluminum. The influence of higher interstitial levels on the ordering reaction are also considered.

Briggs, D.C. and Saimoto, S. Ultra-high vacuum purification of large niobium crystals; Japan, J. Appl. Phys.; v. 14 (1), pp 113-121; Jan. 1975.

The use of a bell-jar vacuum chamber for the ultra-high-vacuum high-temperature annealing of large diameter niobium crystals by induction heating is described. The pitfalls in preparing specimens for mass spectrographic analysis and the detrimental transient effects during cooling of specimens with large heat capacity are illustrated and discussed. Tensile tests of sections cut from the large crystals were able to detect re-absorption of gases during cooling. The most likely source of this contamination is hydrogen. Procedures to avoid these difficulties are recommended.

Campbell, W.P. The effect of aluminum on heat-affected zone cold cracking in welding of C-Mn structural steels; Weld. J.; v. 54, no. 5, Res. Suppl., pp 154S-161S; May 1975.

Marked differences in the extent of heat-affected zone cold cracking in C-Mn structural steels containing different levels of aluminum have been reported by some investigators. A review of this work indicated certain anomalies. Controlled Thermal Severity (CTS) and Bead-on-Plate tests were made on C-Mn steels

Roberts, W.N. et Godden, M.J. L'ordre et la ductilité à la traction dans un alliage Ti-Al-Ga; Scr. Metall.; v. 9, pp 75-78; jan. 1975.

On présente ici, des preuves qui démontrent qu'un alliage contenant 12% at. Al et 12% at. Ga est ductile après un refroidissement rapide d'un champ de phase  $\beta$ , mais perd beaucoup de cette ductilité au vieillissement au-dessus de 200°C. Ces résultats sont interprétés en fonction de la cinétique ralentie de l'ordre, relativement à la diffusibilité réduite du gallium comparé à l'aluminium. L'influence des niveaux interstitiels plus élevés sur la réaction d'ordre est aussi prise en considération.

Briggs, D.C. et Saimoto, S. Purification sous vide ultra-poussé de très gros cristaux de niobium; Japan J. Appl. Phys.; v. 14 (1), pp 113-121; jan. 1975.

L'utilisation d'une cloche à vide pour le recuit à haute température et sous vide ultra-poussé de cristaux de niobium de grand diamètre par chauffage à induction est décrite. Les problèmes rencontrés lors de la préparation des spécimens pour l'analyse spectrographique de masse et les effets nuisibles passagers pendant le refroidissement des spécimens d'une très grande capacité de chaleur sont illustrés et discutés. Des essais de traction sur des sections coupées à partir de gros cristaux ont pu détecter une ré-absorption des gaz pendant le refroidissement; la source la plus probable de contamination est l'hydrogène. Les procédés pour éviter ces difficultés sont discutés.

Campbell, W.P. L'effet de l'aluminium sur la fissuration à froid d'une zone thermiquement affectée lors de la soudure d'acières structuraux de C-Mn; Weld. J.; v. 54, n° 5, Res. Suppl., pp 154S à 161-S; mai 1975.

De grandes différences dans l'étendue de la fissuration à froid d'une zone thermiquement affectée dans des aciers structuraux de C-Mn contenant divers niveaux d'aluminium ont été rapportées par certains chercheurs. La révision de ce travail a indiqué certaines anomalies. Des essais de

having carbon-equivalent values (% C + % Mn/6) of 0.44 to 0.47% and containing 0.008 to 0.011% N and <0.002 to 0.14% acid-soluble aluminum.

CTS specimens machined from rolled 1-in. plate, with a gap between top and bottom plates to increase test severity, showed almost no cracking at all levels of aluminum in laboratory-produced steels, when welded at an energy input close to 33,000 joules/in. with E7018 low-hydrogen electrodes containing 0.5% moisture. No cracking occurred in a commercial grade steel in similar CTS tests but in which greater restraint was imposed upon the weld by increasing the rigidity of the assembly. This steel contained aluminum in the range reported by other investigators to be associated with near peak cracking susceptibility.

The variations in cracking tendencies reported by other investigators were shown primarily by Bead-on-Plate tests in which welding was done using E6010 type electrodes which produced relatively large amounts of hydrogen in the arc atmosphere compared with the low-hydrogen processes. Bead-on-Plate tests, conducted by the author using E6010 electrodes, did not confirm the conclusions of other investigators that there is a pronounced increase in cracking as acid-soluble aluminum increases from 0.002% or less to about 0.005 to 0.01%, or that cracking is reduced markedly at levels above about 0.02%. It was concluded that acid-soluble aluminum in the range of <0.002 to 0.14% had no significant influence upon cracking in the steels studied.

The virtual absence of cracking in the CTS tests made using low-hydrogen electrodes indicated that little or no difficulty should be encountered in construction due to cracking when steels of these compositions are welded with such electrodes provided that procedures are suitable for the carbon and manganese contents, plate thickness, and restraint factors involved.

Experience with the Bead-on-Plate test showed that test conditions must be controlled carefully and reported fully to facilitate comparison of test results.

sévérité thermique contrôlée et de cordon en pleine tôle ont été faits sur des aciers de C-Mn ayant des valeurs de carbone équivalentes (% C + % Mn/6) de 0.44 à 0.47% et contenant 0.008 à 0.011% de N et <0.002 à 0.14% d'aluminium soluble dans l'acide.

Des spécimens STC usinés à partir de plaques laminées d'un pouce avec un espace entre le haut et le bas des plaques, afin d'augmenter la sévérité de l'essai, ont montré presque pas de fissuration à tous les niveaux d'aluminium d'acières produits en laboratoire lorsque soudés à une énergie absorbée de près de 33,000 joules/po. avec des électrodes E7018 faibles en hydrogène contenant 0.5% d'humidité. Il n'y a pas eu de fissuration dans un acier de qualité commerciale lors de semblables essais STC, malgré une plus grande contrainte imposée à la soudure par l'augmentation de la rigidité du bâti. Cet acier contenait de l'aluminium dans la zone, rapportée par d'autres chercheurs, comme étant apparentée à une susceptibilité maximale à la fissuration.

Les variations des tendances à la fissuration rapportées par d'autres chercheurs, ont été démontrées principalement par des essais de cordon en pleine tôle, pendant lesquels une soudure a été faite avec des électrodes de type E6010 qui produisirent une quantité assez considérable d'hydrogène dans l'atmosphère de l'arc comparativement aux procédés à basse teneur d'hydrogène. Les essais de cordon en pleine tôle faits par l'auteur utilisant des électrodes de type E6010 n'ont pas confirmé les conclusions des autres chercheurs qui voulaient qu'il y ait une nette augmentation de la fissuration à mesure que l'aluminium soluble dans l'acide augmente de 0.002% ou moins à près de 0.005 à 0.01%, ou que la fissuration diminue de façon marquée à des niveaux au-dessus de 0.02%. On est arrivé à la conclusion que l'aluminium soluble dans l'acide entre <0.002 à 0.14% n'a aucune influence significative sur la fissuration dans les aciers étudiés.

L'absence réelle de fissuration dans les essais STC faits en utilisant des électrodes à basse teneur d'hydrogène a indiqué qu'il ne devrait y avoir que peu ou pas de difficultés dues

à la fissuration dans la construction, lorsque des aciers de cette sorte sont soudés avec de telles électrodes, en autant que les procédés soient appropriés aux contenus de carbone et de manganèse, à l'épaisseur et aux facteurs de contraintes impliqués.

L'expérience acquise des essais de cordon en pleine tôle a démontré que les conditions d'essai doivent être bien contrôlées et les résultats bien rapportés afin de faciliter la comparaison des résultats.

Biefer, G.J. and Williams, A.J. Effect of palladium alloying additions on the environmental cracking resistance of titanium-7 Al-2 Nb-1 Ta alloy; Corrosion; 31(6), pp 223-225; June 1975.

Environmental cracking (EC) tests were performed in 3.5% NaCl solution on Ti-7 Al-2 Nb-1 Ta alloy and on modifications of this alloy with additions of Pd in the range 0.26 to 1.56% to investigate the hypothesis that Pd, by passivating the metal at the crack tip, would confer improved resistance to EC.

Only modest improvements in EC were brought about by Pd but some support for the above hypothesis was provided.

Alloys of Ti-7% Al-2% Nb-1% Ta (Ti-721) containing 0.26 to 1.56% Pd were tested in two different heat-treatment conditions. For one of these, termed "sensitized", the heat treatment was designed to favour the precipitation of  $\alpha_2$  ( $Ti_3Al$ ), whereas for the other, termed "desensitized", the heat treatment was designed to suppress  $Ti_3Al$  precipitation.

In tests on unstressed specimens of Ti-721, it was found that an alloying addition of 0.26% Pd was sufficient to bring about passivity in strongly acid 3.5% NaCl solutions. However, improvements in resistance to environmental cracking (EC) in 3.5% Pd solution were shown only by alloys containing 0.38 to 1.56% Pd. Ti-721 alloy containing  $\alpha_2$  ( $Ti_3Al$ ) is known to be highly sensitive to EC. Despite moderate improvements imparted by palladium, the sensitized Ti-721 Pd alloys remained unacceptable in so far as resistance to EC was concerned. Desensitized Ti-721 Pd

Biefer, G.J. et Williams, A.J. L'effet du palladium sur la résistance à la fissuration en milieu corrosif d'un alliage de titanium-7 Al-2 Nb-1 Ta; Corrosion; 31(6), pp 223-225; juin 1975.

Des essais de fissuration en milieu corrosif ont été faits dans une solution à 3.5% de NaCl sur un alliage Ti-7 Al-2 Nb-1 Ta et sur des modifications de cet alliage avec des additions de Pd de 0.26 à 1.56% afin de vérifier l'hypothèse que Pd, en passivant le métal au fond de la fissure, améliorerait la résistance à la fissuration en milieu corrosif.

Malgré les quelques améliorations apportées par le Pd, il a quand même fourni un certain support à l'hypothèse ci-haut.

Des alliages de Ti-7% Al-2% Nb-1% Ta (Ti-721) contenant 0.26 à 1.56% de Pd ont été mis à l'épreuve sous deux différentes conditions de traitement thermique. Pour l'une d'entre elles, désignée par le terme "sensibilisée", le traitement thermique a été fait de façon à favoriser la précipitation de  $\alpha_2$  ( $Ti_3Al$ ), tandis que pour l'autre, désignée par le terme "désensibilisée", le traitement thermique a été conçu afin d'éliminer la précipitation de  $Ti_3Al$ .

Dans des essais sur des spécimens non contraints de Ti-721, il a été découvert qu'une addition alliante de 0.26% de Pd était suffisante pour susciter la passivité dans de fortes solutions acides de 3.5% d'NaCl. Par contre, ce n'est que dans des alliages contenant 0.38 à 1.56% de Pd que des améliorations de la résistance à la fissuration en milieu corrosif dans une solution à 3.5% NaCl ont été démontrées. L'alliage Ti-721

also showed improved resistance to EC from 0.38 to 1.56% Pd, these alloys showing a more acceptable level of resistance.

Probably because of a solid solution strengthening mechanism, 0.75 to 1.56% Pd brought about minor increases in yield and ultimate tensile strength and also in fracture toughness. An additional slight increase in yield strength was caused by the sensitizing heat treatment at all palladium levels. (same publication listed under Corrosion Section)

contenant  $\alpha_2$ (Ti<sub>3</sub>Al) est reconnu pour être très sensible à la fissuration en milieu corrosif. Malgré les quelques améliorations apportées par le Pd, les alliages de Pd Ti-721 sensibilisés demeurent inacceptables quant à leur résistance à la fissuration en milieu corrosif. Le Pd Ti-721 désensibilisé a aussi démontré une résistance améliorée à la fissuration entre 0.38 et 1.56%; ces alliages démontrant un niveau de résistance plus acceptable.

Probablement à cause d'un mécanisme d'amélioration de la tenacité en solution solide, 0.75 à 1.56% de Pd apporta de légères améliorations à la ductilité, à la résistance limite de traction et à la résistance à la rupture. Une légère amélioration additionnelle de la ductilité a été causée par le traitement de sensibilisation à tous les niveaux de Pd (la même publication paraît dans la section corrosion).

Mitchell, C.M. and Fegredo, D.M. The investigation of preferred orientation in a plain C-Mn steel rolled at different temperatures; Can. Metall. Q.; v. 14, no. 3; July-Sept., 1975.

The preferred orientation of plain carbon manganese steel plate rolled after soaking at temperatures between 930°C and 680°C has been studied in an effort to correlate the rolling texture with fracture toughness properties.

Inverse pole figures have been obtained using a Li-drifted Si detector in the energy dispersion mode.

Rolling plane normal inverse pole figure show a weak {100} and {111} maxima for plate soaked at temperatures above 800°C. Strong {100} and {111} maxima occurred in plates soaked between 800°C and 680°C. The degree of preferred orientation increased markedly with depth. Inverse pole figures of the rolling direction and the transverse axis show that, for soaking temperatures below 800°C, the plate has a strong duplex {100} <110> and {111} <110> texture. Analysis indicated that in the nominal {111} <110> texture the unit cell is rotated about both the rolling direction and the rolling normal by at least 10°.

Mitchell, C.M. et Fegredo, D.M. L'étude de l'orientation préférentielle d'un acier simple C-Mn laminé à diverses températures; Can. Metall. Q.; v. 14, n° 3; juil.-sept. 1975.

L'orientation préférentielle d'une simple plaque d'acier de carbone et de manganèse laminée après avoir été trempée à des températures variant entre 930°C et 680°C a été étudiée dans le but d'établir une corrélation entre la texture du laminage et les propriétés de résistance à la rupture.

Les figures de pôle inversé ont été obtenues en utilisant un détecteur Si de déviation Li dans le mode de dispersion d'énergie.

Les figures normales de pôle inversé d'un plan de lamination montrent de faibles maxima {100} et {111} pour une plaque trempée à des températures au-dessus de 800°C. De forts maxima {100} et {111} ont été rencontrés dans des plaques trempées entre 800°C et 680°C. Le degré d'orientation préférentielle s'est accru de beaucoup avec la profondeur. Les figures de pôle inversé de la direction du laminage et l'axe transversale démontrent que, à des températures de trempage sous 800°C, la plaque a une forte structure duplexe {100} <110> et {111} <110>.

As {100} is the cleavage plane of Fe, the strong {100} <110> texture in plates soaked at and below 800°C can be used to explain partially the through thickness brittleness in these plates.

Fegredo, D.M. The effect of rolling at different temperatures on the fracture toughness anisotropy of a C-Mn structural steel; Can. Metall. Q.; v. 14, no. 3; July-Sept. 1975.

The toughness of rolled plates of a plain C-Mn steel was tested on three sections at different temperatures, by means of small-scale Wedge Open Loading (WOL) specimens. These were machined to have the fracture plane parallel to the rolling plane, the transverse section or the longitudinal section respectively. In addition, small tensile specimens were machined and tested at different temperatures which had the tensile axis perpendicular to the rolling plane.

The plates had been soaked at various temperatures between 1200°C and 680°C and then continuously rolled to the final thickness (10). Finishing temperatures varied from ~980°C to ~680°C depending on the soaking temperature. It was found that, in general, the transverse section was much tougher than the rolling plane. Indeed, brittle fractures were observed on the rolling plane of WOL specimens made from plates that had been soaked at temperatures  $\leq 800^\circ\text{C}$  (finishing temperature  $\leq 760^\circ\text{C}$ ) and these were attributed to the microstructure and texture. Scanning electron micrographs disclosed that for higher soaking temperatures elongated MnS inclusions were principally responsible for the fracture toughness anisotropy.

Stewart, M.J. Hot working of an Al-1.5 wt pct Cu alloy with a preferred orientation; Metall. Trans.

L'analyse indique que dans la première structure {111} <110>, la maille élémentaire est tournée autour de la direction de laminage et du laminage normal à environ 10°C.

Etant donné que le plan de clivage de Fe est {100}, la forte structure {100} <110> des plaques trempées à et sous 800°C peut expliquer partiellement la fragilité de toute l'épaisseur de ces plaques.

Fegredo, D.M. L'effet du laminage à diverses températures, sur l'anisotropie de la résistance à la rupture d'un acier structural C-Mn; Can. Metall. Q.; v. 14, n° 3; juil.-sept. 1975.

La dureté de plaques laminées d'un simple acier de C-Mn a été mise à l'épreuve à partir de trois sections à diverses températures, à l'aide d'échantillons miniatures WOL (Wedge Open Loading). Ceux-ci ont été usinés afin d'avoir le plan de rupture parallèle au plan de lamination, la section transversale ou la section longitudinale, respectivement. De plus, les échantillons à faible traction dont l'axe de traction était perpendiculaire au plan de lamination ont été usinés et testés à différentes températures.

Les plaques avaient été trempées à diverses températures entre 1200°C et 680°C et puis laminées continuellement jusqu'à l'épaisseur finale (10). Les températures finales variaient entre ~980°C et 680°C dépendamment de la température de trempage. Il a été découvert qu'en général la section transversale était plus résistante que le plan de lamination. En effet, de fragiles ruptures ont été observées sur le plan de lamination des échantillons WOL faits à partir des plaques qui avaient trempées à des températures  $\leq 800^\circ\text{C}$  (température finale de  $\leq 760^\circ\text{C}$ ) et elles furent attribuées à la microstructure et la texture. Des micrographes électroniques d'exploration révélèrent qu'à de plus hautes températures de trempage, les inclusions de MnS allongées étaient responsables en grande partie pour l'anisotropie de la résistance à la rupture.

Stewart, M.J. Le façonnage à chaud d'un alliage de cuivre à 1.5% Al, en poids, avec une

A; v. 6A, p. 1672, Aug. 1975.

Hot-working compression testing under constant true strain rate conditions has been done on an Al-1.5 wt pct Cu alloy with a strong preferred orientation. The strong texture was obtained by directionally solidifying ingots to obtain a <100>direction along the growth axis. The compressive flow stress parallel and at right angles to the growth axis was approximately one-half that of the material at a 45 degree angle to the growth axis. The effect becomes less pronounced at higher temperatures. This behaviour has been explained with reference to the orientations and the operating slip systems. A large strain anisotropy was also observed and this is caused by the anisotropy in the slip directions relative to the deformation axis.

Laufer, E.E., Jubb, J.T., and Milliken, K.S. The use of the beam tilt circuitry of an electron microscope for rapid determination of lattice constants; J. Phys. E; pp 671-675; Aug. 1975.

It is shown that the beam tilt circuitry of an electron microscope may be used to determine lattice constants. The method has certain advantages over the usual techniques of photographing diffraction patterns: it is rapid, measurements are not affected by choice of accelerating voltage or camera constant and the effects of lens aberrations effectively cancel. Interplanar spacings may be obtained to within  $\pm 0.1\%$  for polycrystalline samples. Single crystal samples permit spacing determinations accurate to  $\pm 0.06\%$  and interplanar angles to  $\pm 0.05^\circ$ .

Tyson, W.R. Cleavage vs. shear at crack tips in metal crystals; to be published in Surf. Effects in Dissolution-Related Embrittlement Phenomena (NATO Advanced Study Inst.); Sept. 1975.

orientation préférentielle; Metall. Trans. A; v. 6A, p 1672; août 1975.

L'essai de compression à chaud sous des conditions d'un taux de déformation réelle constante a été effectué sur un alliage de Cu à 1.5% Al, en poids, avec une forte orientation préférentielle. La structure tenace a été obtenue en solidifiant, de façon dirigée, des lingots afin d'obtenir une direction <100> le long de l'axe de croissance. Les contraintes d'écoulement en compression parallèle et à angle droit avec l'axe de croissance était environ à la demi du matériel à un angle de 45 degrés de l'axe de croissance. L'effet est moins prononcé à des températures plus élevées. Ce comportement a été expliqué en fonction des orientations et des systèmes de glissement opératoire. Une grande anisotropie de déformation a aussi été observée et celle-ci est causée par l'anisotropie des directions de glissement relativement à l'axe de déformation.

Laufer, E.E., Jubb, J.T. et Milliken, K.S. L'utilisation du dispositif d'inclinaison de faisceau d'un microscope électronique pour la détermination rapide de données cristallographiques; J. Phys. E; pp 671-675; août 1975.

Il est démontré que le dispositif d'inclinaison du faisceau d'un microscope électronique peut être utilisé pour la détermination de données cristallographiques. La méthode a certains avantages de plus que les techniques photographiques conventionnelles: elle est rapide, les mesures ne dépendent ni du choix de la tension d'accélération, ni de la longueur de caméra, et les effets d'aberrations optiques, à toute fin pratique, s'annulent. Des distances réticulaires de  $\pm 0.1\%$  peuvent être obtenues pour les échantillons polycristallins. Les échantillons monocrastallins permettent de déterminer les distances réticulaires à  $\pm 0.06\%$  et des angles entre les plans à  $\pm 0.05^\circ$ .

Tyson, W.R. Clivage versus cisaillement aux pointes de fissure de cristaux métalliques; publication à paraître dans Surf. Effects in Dissolution-Related Embrittlement Phenomena (OTAN,

A simple criterion is developed to predict whether failure at the tip of a crack in a material will be accompanied by dislocation nucleation or will occur by fully brittle cleavage. The criterion is tested by application to those metals for which relevant data is available.

Vosikovsky, O. Fatigue crack growth in an X-65 line-pipe steel at low cyclic frequencies in aqueous environments; J. Eng. Mater. Technol., Trans. ASME; v. 97, no. 4, pp 298-304; Oct. 1975.

The fatigue crack growth rates in an X65 line-pipe steel in a crude-oil environment with two different contents of  $H_2S$ , 1 ppm and saturation (4,700 ppm) were measured at three low-cyclic frequencies. The maximum acceleration of growth rate relative to that in air was 3 times at the low  $H_2S$  content and 20 times at saturation level.

The results are compared with fatigue growth rates in a 3.5% NaCl aqueous solution at cathodic and free-corrosion potentials. Fractographic examination revealed identical brittle striations in both environments when a substantial growth acceleration occurred, indicating hydrogen embrittlement. A complex effect of the stress intensity range, frequency and hydrogen charging ability of the environment on the fatigue crack growth rate is shown.

Ogle, I.C.G. and Poling, G.W. Corrosion inhibition of copper with benzotriazole; Can. Metall. Q.; v. 14, no. 1; 1975.

The mechanisms by which benzotriazole (BTA) inhibits the corrosion of Cu in aqueous chloride environments have been investigated. Infrared reflectance and X-ray photoelectron (ESCA) spectra indicated that the composition of protective surface films were primarily  $Cu^I BTA$ . Minor amounts of  $Cu^{II}$  complexes were also detected. Infrared data and electron microscopic examination

Inst. des études avancées); sept. 1975.

Un simple critère est développé afin de prédire si la rupture à la pointe de la fissure d'un matériel sera accompagnée d'une germination de dislocation ou se présentera en clivage fragile. Le critère est vérifié en l'applicant aux métaux pour lesquels il y a des données.

Vosikovsky, O. Croissance de la fissure par fatigue dans un acier de canalisation X-65, à de basses fréquences cycliques en milieux aqueux; J. Eng. Mater. Technol., Trans. ASME; v. 97, n° 4, pp 298-304; oct. 1975.

Les taux de croissance de la fissure par fatigue dans un acier de canalisation X65 dans un milieu de pétrole brut ayant deux contenus différents d' $H_2S$ , d'1 ppm et de saturation (4,700 ppm) ont été mesurés à trois basses fréquences cycliques. L'accélération maximale du taux de croissance par rapport à celui dans l'air était trois fois au niveau du bas contenu de  $H_2S$  et 20 fois au niveau de saturation.

Les résultats sont comparés aux taux de croissance de la fatigue dans une solution aqueuse de 3.5% NaCl avec des potentiels cathodiques et sans corrosion. Un examen fractographique a révélé des stries fragiles identiques dans les deux milieux lors d'une accélération de croissance substantielle, indiquant une fragilisation à l'hydrogène. Un effet complexe de l'échelle d'intensité de la tension, de la fréquence, et de l'habileté de charge d'hydrogène du milieu sur le taux de croissance de fatigue de la fissure est démontré.

Ogle, I.C.G. et Poling, G.W. L'inhibition de corrosion du cuivre avec du benzotriazole; Can. Metall. Q.; v. 14, n° 1; 1975.

Les mécanismes par lesquels le benzotriazole (BTA) empêche la corrosion du Cu dans des milieux aqueux de chlorure ont été étudiés. La réflexion infrarouge et les spectres photoélectroniques des rayons X (ESCA) ont indiqué que la composition des films à surface protectrice était principalement  $Cu^I BTA$ . De petites quantités des complexes  $Cu^{II}$  ont aussi été

of the topographies of such films have demonstrated that thin compact multilayer films grew on cuprous oxide ( $Cu_2O$ ) interlayers in environments of near neutral pH. Immersion of Cu in more acidic solutions, in which  $Cu_2O$  was unstable, resulted in formation of films composed of a network of acicular crystallites of  $Cu^{I\pm}BTA$ , several thousand Å in thickness. Electrochemical polarization curves indicated that the protection conferred to Cu which had been pretreated in BTA solutions depended mainly on the physical barrier characteristics of the films. Maintaining a reservoir of BTA in the corrosive environment prolonged the protection afforded by such films due to the possibility of repair of film defects. Otherwise, pits developed at defect sites. Pretreatment of Cu mirrors by anodic film growth was effective in forming Cu BTA films more compact than those naturally grown, although there was no significant difference in the overall inhibition achieved by the two pretreatments. Inhibition by anodically grown films was inferior to that expected due to a deleterious effect of this pretreatment on the coherence of  $Cu_2O$  interlayers.

détectées. Des données infrarouges et un examen au microscope électronique des topographies de tels films ont démontré que de minces films compacts à couches multiples croissaient sur des intercalations d'oxyde cuivrique ( $Cu_2O$ ) dans des milieux où le pH est presque neutre. L'immersion du Cu dans des solutions plus acides, dans lesquelles,  $Cu_2O$  était instable, donna les résultats suivants: la formation de films composés d'un réseau de cristallites aciculaires de  $Cu^{I\pm}BTA$ , avec plusieurs mille Å d'épaisseur. Les courbes de polarisation électrochimique indiquèrent que la protection conférée au Cu, qui avait été déjà traité dans des solutions de BTA, dépendait principalement des caractéristiques de barrière physique des films. En maintenant un réservoir de BTA dans un milieu corrosif, la protection accordée par les films est prolongée, étant donné la possibilité de réparer les défauts de film. Sans ça, les pointes se développent aux sites défectueux. Un pré-traitement des miroirs de Cu par une croissance anodique de film a été efficace pour la formation de films Cu BTA plus compacts que ceux qui croissent naturellement, bien qu'il n'y ait pas de différence significative dans l'inhibition, en général, procurée par les deux pré-traitements. L'inhibition par des films crus anodiquement était inférieure à celle anticipée par un effet délétère de ce pré-traitement sur la cohérence des intercalations de  $Cu_2O$ .

Campbell, W.P. Some experience with heat-affected zone cold cracking testing of a C-Mn structural steel; submitted to J. Am. Weld. Soc.; 1975.

The heat-affected zone cold cracking tendency of a C-Mn structural steel was evaluated using Controlled Thermal Severity (CTS) and Tekken Y-groove specimens. This permitted a comparison of the performance of the single-pass fillet weld test and the single-pass butt weld test and the development of improved understanding of the performance of the latter.

No cracking occurred in the CTS tests but severe weld or heat-affected zone cracking was encountered in the Y-groove tests under conditions which had been expected to be less likely to

Campbell, W.P. Une certaine expérience avec l'essai de fissuration à froid d'une zone thermiquement affectée d'un acier de C-Mn structural; soumis au J. Am. Weld. Soc.; 1975.

La tendance à la fissuration à froid d'une zone thermiquement affectée d'un acier de C-Mn structural a été évaluée en utilisant la sévérité thermique contrôlée (CTS) et des échantillons Tekken de chanfrein-Y. Ceci permet une comparaison de la performance de l'essai de soudage en une passe à clin et l'essai de soudage en une passe bout à bout ainsi qu'une meilleure compréhension de la performance de ce dernier.

Il n'y a pas eu de fissuration dans les essais de sévérité thermique contrôlée mais une

produce cracking than the conditions employed in the CTS tests.

Roberts, W.N. Development of needles and sutures for microsurgery; *J. Biomed. Mater. Res.*; v. 9, pp 399-405; 1975.

At present the smallest needle commonly available is about 130  $\mu\text{m}$  in diameter in combination with a suture of about 25  $\mu\text{m}$  in diameter. Marked reductions in size, particularly of the needle, are advantageous for microvascular surgery.

A needle of about 70  $\mu\text{m}$  in diameter, welded to a suture of about 18  $\mu\text{m}$  diameter, has been developed. In initial tests, it has performed satisfactorily in the repair of the carotid artery of the white rat. It is shown that the basic properties of materials severely limit further reductions in the size of needles and sutures.

McDonald, R.D. Steel embrittlement problems associated with hot dip galvanizing - causes, mechanisms, controls, and selected references; *Mater. Perform.*; 14, pp 31-37; 1975.

Several problems associated with hot dip galvanizing of structural steel are reviewed. Causes, mechanisms and methods of control of embrittling phenomena are discussed, with appropriate references. The topics include metal penetration, cold work and strain ageing, and hydrogen embrittlement associated with processing, and with corrosion. Welding before and after galvanizing is included, and the importance of kettle design in relation to metal penetration is discussed. Some of the mechanisms associated with embrittlement problems remain subjects of research. However, there is sufficient information in most instances to permit hazardous conditions to be avoided.

mauvaise soudure ou une fissuration d'une zone thermiquement affectée a été trouvée dans les essais de chanfrein-Y, dans des conditions auxquelles on s'attendait à ce qu'elles produisent moins de fissuration que celles employées dans les essais de sévérité thermique contrôlée.

Roberts, W.V. Le développement d'aiguilles et de sutures pour la microchirurgie; *J. Biomed. Mater. Res.*; v. 9, pp 399-405; 1975.

Actuellement la plus petite aiguille disponible est d'environ 130  $\mu\text{m}$  de diamètre de paire avec une suture d'environ 25  $\mu\text{m}$  de diamètre. De plus petites dimensions, surtout de l'aiguille, sont recommandées en chirurgie microvasculaire.

Une aiguille d'environ 70  $\mu\text{m}$  de diamètre soudée à une suture d'environ 18  $\mu\text{m}$  de diamètre a été développée. Dans les premiers essais, sa performance a été satisfaisante dans la réparation de l'artère carotide d'un rat blanc. Il est démontré que les propriétés de base des matériaux limitent beaucoup la réduction des dimensions des aiguilles et sutures.

MacDonald, R.D. Des problèmes de fragilisation de l'acier apparentés à la galvanisation à chaud par trempe - causes, mécanismes, contrôles et références choisies; *Mater. Perform.*; 14, pp 31-37; 1975.

Plusieurs problèmes apparentés à la galvanisation à chaud par trempe de l'acier structural sont revus. Les causes, mécanismes et méthodes de contrôle des phénomènes de fragilisation sont discutés, en se rapportant aux références appropriées. Les sujets comprennent la pénétration du métal, le travail à froid et le vieillissement par déformation plastique et la fragilisation par l'hydrogène par rapport au traitement et à la corrosion. La soudure avant et après la galvanisation est inclue, et l'importance de la conception du bassin par rapport à la pénétration du métal est discutée. Certains des mécanismes reliés aux problèmes de fragilisation sont encore des sujets de recherche. Par contre, il y a assez d'information sur la plupart des cas pour éviter des conditions dangereuses.

Tyson, W.R. Discussion of elastic-plastic analysis of deformation induced by thermal stress in eutectic composites; Metall. Trans.; A6, p 1674; 1975.

A revised method is suggested to calculate stresses in matrix and fibres of a composite material during thermal cycling. Application of the method of aluminum-based eutectic composites is discussed.

Tyson, W.R. and Wicks, L.R. Elastic and plastic anisotropy of indium; Can. J. Phys.; 53, p 1338; 1975.

The elastic anisotropy of face centred tetragonal indium has been examined with reference to the ratios between selected moduli, Young's modulus, and shear modulus. Elastic energies and lattice friction stresses have been calculated for the likely slip systems and dissociation reactions have been considered. Slip on {111} is favoured, being in agreement with experiment.

Tyson, W.R., Cekirge, H.M., and Krausz, A.S. Thermally activated fracture of glass; submitted to J. Mater. Sci.; 1975.

A model of static fatigue of glass based on thermal activation and lattice trapping is shown to be in agreement with experiment for several types of glass fractured in vacuum.

Tyson, W.R., Cekirge, H.M., and Krausz, A.S. Stress corrosion and static fatigue in glass; submitted to J. Am. Ceram. Soc.; 1975.

Slow crack growth in glass tested in a corrosive (water-containing) environment is modelled using thermally activated rate theory. Experimental data can best be explained by a process involving activation over two consecutive barriers.

Tyson, W.R. Solution hardening by interstitials

Tyson, W.R. Discussion à propos de l'analyse élastique-plastique de la déformation induite par la tension thermique dans des composés eutectiques; Metall. Trans.; A6, p 1674; 1975.

Une méthode revisée est suggérée pour calculer les tensions dans la matrice et les fibres d'un matériel composé pendant le cycle thermique. L'application de la méthode sur des composés eutectiques à base d'aluminium est discutée.

Tyson, W.R. et Wicks, L.R. L'anisotropie élastique et plastique de l'indium; Can. J. Phys.; 53, p 1338; 1975.

L'anisotropie élastique de l'indium tétragonal à face centrée a été étudiée en fonction des proportions entre les modules choisis, le module de Young et le module de cisaillement. Les énergies élastiques et les tensions de friction de maille ont été calculées étant donné que les systèmes de glissement possibles et les réactions de dissociation ont été considérés. Le glissement sur {111} est favorisé étant en accord avec l'expérience.

Tyson, W.R., Cekirge, H.M. et Krausz, A.S. La rupture de verre activée thermiquement; soumis au J. Mater. Sci.; 1975.

Un modèle de fatigue statique de verre basé sur l'activation thermique et le piégeage de maille est démontré comme étant en accord avec l'expérience sur plusieurs types de verre fracturé sous vide.

Tyson, W.R., Cekirge, H.M. et Krausz, A.S. La corrosion sous tension et la fatigue statique dans du verre; soumis au J. Am. Ceram. Soc.; 1975.

La croissance lente d'une fissure dans du verre mis à l'épreuve dans un milieu corrosif (contenant de l'eau) est modelée utilisant la théorie de la vitesse d'activation thermique. Des données expérimentales peuvent être le mieux expliquées par un procédé d'activation par dessus deux barrières consécutives.

Tyson, W.R. L'endurcissement en solution par des

in close-packed metals; Physics of solid solution strengthening; Plenum Press, New York; pp 47-77; 1975.

Solution hardening of hcp Zr, Ti, and Hf by interstitial O and N, and of fcc Ni and Th by interstitial C is examined in the light of existing theories. It is concluded that hardening in the hcp alloys is due to chemical effects, while elastic interactions are significant in the fcc systems.

#### PAPERS PRESENTED

Winterton, K. Welding in cold weather; presented to Ottawa Valley Chapter of Can. Welding Soc.; Ottawa, Jan. 13, 1975.

The problems of welding in cold weather are discussed in relation to human, mechanical and metallurgical factors. Increased rate of cooling enhances the likelihood of cracking, although no distinct cut-off temperature can be designated.

Gordine, J. Welding of Arctic line-pipe steels; presented to Ottawa Valley Chapter of Can. Welding Soc., Ottawa, Feb. 3, 1975.

The composition and strength levels of line-pipe steels for Arctic applications are reviewed. Potential problems in the welding of the materials are described. Results are presented of experimental work carried out to determine the weldability of a number of the Arctic grade steels. The results show that in general the Arctic grade line-pipe steels had a higher resistance to HAZ cold working, and exhibit better HAZ toughness properties than conventional line-pipe steels.

Buhr, R. Current foundry-related research at the Physical Metallurgy Research Laboratories; presented to Eastern Canada Chapter AFS, Montreal; Mar. 7, 1975.

interstitiels dans des métaux à structure serrée; Physics of Solid Solution Strengthening; Plenum Press, New York; pp 47-77; 1975.

L'endurcissement en solution de hcp, Zr, Ti, et Hf par interstitiel O et N, et de fcc Ni et Th par interstitiel C est étudiée en regard des théories existantes. On en vient à la conclusion que le durcissement dans l'alliage hcp est dû aux effets chimiques, tandis que les interactions élastiques ont une signification dans les systèmes fcc.

#### DOCUMENTS PRÉSENTES

Winterton, K. Soudure par temps froids; présenté à l'Ottawa Valley Chapter of Can. Welding Soc., Ottawa, le 13 jan. 1975.

Les problèmes de la soudure par temps froids sont discutés par rapport aux facteurs humains, mécaniques et métallurgiques. L'augmentation du taux de refroidissement intensifie la probabilité de la fissuration, bien qu'on ne peut déterminer une température d'arrêt comme tel.

Gordine, J. Soudure d'aciérs de tube de canalisation de l'Artique; présenté à l'Ottawa Valley Chapter of Can. Welding Soc., Ottawa, le 3 fév. 1975.

Les niveaux de composition et de résistance des aciers de tube de canalisation de l'Artique sont révisés. Les problèmes possibles de la soudure des matériaux sont décrits. Les résultats effectuées des expériences afin de déterminer la soudabilité d'un nombre d'aciérs de qualité nécessaire pour l'Artique sont présentés. Ils démontrent qu'en général, les aciers de tube de canalisation de qualité nécessaire à l'Artique avaient une plus grande résistance au travail à froid HAZ et qu'ils étaient plus tenaces (HAZ) que les aciers traditionnels de tube de canalisation.

Buhr, R. La recherche courante sur la fonderie, effectuée aux Laboratoires de recherche en métallurgie physique; présenté à l'Eastern Canada Chapter AFS, Montréal, le 7 mars 1975.

Brigham, R.J. Electrochemical basis for temperature as a localized corrosion criterion; presented to the Annual Meeting of the Nat. Assoc. of Corrosion Engineers, Toronto, Apr. 14-18, 1975.

On the basis of two electrochemical techniques and one exposure technique, the localized corrosion resistance of a series of stainless steels has been defined quantitatively in terms of go/no-go temperatures. Although the electrochemical techniques have provided the basis for understanding, results obtained by these techniques are subject to limitations which have led to the use of more reliable laboratory exposure tests. Go/no-go correlations between laboratory tests and sea water exposures suggest that temperature is a reliable criterion for localized corrosion resistance with possible design significance.

Paley, Z. Heat flow in actual weld designs; presented at 56th Annual Meeting of the Am. Welding Soc., Cleveland, Ohio, Apr. 21-25, 1975.

A computer program for solving the heat flow equation was tested as a means of describing the thermal history of welds. Comparison of the computed values with those determined for macrosections of actual welds shows good correlation of the fusion temperature isotherm and the  $A_1$  isotherm. Thus, a computer program can be used to produce graphical displays of both the maximum temperatures and the moving temperature field in horizontal and vertical planes of welded plate. The computations also serve to plot thermal cycles and three-dimensional displays of the moving temperature field.

Brigham, R.J. Pitting and crevice corrosion resistance of stainless steels, using temperature as a criterion; presented to the Electrochemical Soc. Spring Symp., Ontario-Quebec Sec., Montreal;

Brigham, R.J. Une base électrochimique pour la température utilisée comme critère d'une corrosion localisée; présenté à l'Assemblée annuelle de la Nat. Assoc. of Corrosion Engineers, Toronto, du 14-18 avril 1975.

Sur la base de deux techniques électrochimiques et une technique d'exposition, la résistance à la corrosion localisée d'une série d'acières inoxydables a été définie quantitativement en fonction des températures go/no-go. Bien que les techniques électrochimiques aient fourni la base pour la compréhension, les résultats obtenus par ces techniques sont exposés aux limitations qui ont entraîné l'usage d'essais d'exposition plus sûrs en laboratoire. Les corrélations go/no-go entre les essais en laboratoire et les expositions à l'eau de mer suggèrent que la température est un critère sûr pour la résistance à la corrosion localisée avec une signification de conception possible.

Paley, Z. L'écoulement de chaleur dans de vrais modèles de soudure; présentée à la 56<sup>e</sup> Assemblée annuelle de l'Am. Welding Soc., Cleveland, Ohio, du 21-25 avril 1975.

Un programme machine fait dans le but de résoudre l'équation de l'écoulement de chaleur a été mis à l'épreuve comme moyen pour décrire l'histoire thermique des soudures. La comparaison entre les valeurs calculées et celles déterminées pour les macrosections des vraies soudures démontre un bon rapport entre l'isotherme de température de fusion et l'isotherme  $A_1$ . Ainsi, un programme machine peut être utilisé afin de produire des affichages graphiques des températures maximales et du champ de température qui bouge sur des plans horizontaux et verticaux de plaque soudée. Les calculs servent également à organiser des cycles thermiques et des affichages tridimensionnels du champ de température qui bouge.

Brigham, R.J. La résistance à la corrosion par piqûres et la corrosion caverneuse d'acières inoxydables, en utilisant la température comme critère; présenté à l'Electro-chemical Soc. Spring

Apr. 25, 1975.

Using the go/no-go temperature for localized corrosion initiation as a criterion, a number of commercial and experimental stainless steels have been evaluated for pitting and crevice corrosion resistance. The effects of alloying additions and phase relationships have been correlated empirically. A geometric model of the crevice is presented which serves as a basis for a theoretical interpretation of the data.

Boyd, J.D. Steels for Arctic pipelines; presented at the Michigan Technological University; Houghton Mich., May 1, 1975.

The materials requirements of line pipe steel for Arctic gas pipelines are presented by describing all the conditions of manufacture, installation and service. The important materials properties which are considered are yield strength, fracture toughness, weldability, fatigue strength, susceptibility to environmental cracking, and economy of production. The important metallurgical variables which are discussed are pearlite content, ferrite grain size and morphology, dispersed phases (inclusions and alloy carbides), dislocation substructure, and texture.

Paley, Z. Kinetics of first-stage graphitization of white cast iron; presented to the 79th Am. Foundrymen's Soc. Cong., St. Louis, Mo; (Best Paper award of Malleable Iron Division), May 5-9, 1975.

The kinetics of first-stage graphitization has been studied by means of microscopical methods. Morphological changes and reaction rates were observed in the temperature range 850° - 1000°C in atmospheres of argon, nitrogen and hydrogen. The significance of spheroidization of carbide in the pearlite on the mechanism of first-stage graphitization is emphasized. The influence of annealing atmosphere is small. The previously reported retarding effect of hydrogen

Symp., sec. de l'Ontario-Québec, Montréal, le 25 avril 1975.

A l'aide de la température go/no-go pour l'initiation comme critère à la corrosion localisée, un nombre d'acières inoxydables, commerciaux et expérimentaux, ont été évalués quant à leur résistance à la corrosion par piqûres et leur corrosion caverneuse. Les effets des additions d'alliage et des relations de phase ont été mis en corrélation de façon empirique. Un modèle géométrique de la caverne est présenté; il sert de base à l'interprétation théorique des données.

Boyd, J.D. Des aciers pour des pipelines de l'Artique; présenté à la Michigan Technological University, Houghton, Mich., le 1<sup>er</sup> mai 1975.

Les exigences requises des matériaux d'acier pour les pipelines de l'Artique sont présentées en décrivant toutes les conditions de fabrication, d'installation et de service. Les importantes propriétés des matériaux qui sont prises en considération sont la tension de fluage, la résistance à la rupture, la soudabilité, la résistance à la fatigue, la susceptibilité à la fissuration en milieu corrosif et l'économie de la production. Les importantes variantes métallurgiques qui sont discutées sont le contenu en perlite, les phases dispersées (inclusions et carbures d'alliage) le sousbassement de dislocation et la texture.

Paley, Z. La kinétique de la graphitisation à son premier stade, de la fonte blanche; présenté à la 79th Am. Foundrymen's Soc. Cong., St. Louis, Mo., (Prix décerné pour la meilleure étude réalisée au sein de la division du fer malléable), du 5-9 mai 1975.

La kinétique de graphitisation à son premier stade a été étudiée à l'aide de méthodes microscopiques. Des changements morphologiques et des taux de réaction ont été observés entre des températures de 850°C et 1000°C dans des atmosphères d'argon, de nitrogène et d'hydrogène. La signification de la sphéroïdisation du carbure dans la perlite, sur le mécanisme de graphitisation au premier stade est accentuée. L'influence

on graphitization did not occur in the present investigation.

Fegredo, D.M. Controlled rolling of an X65 steel employing accelerated cooling in the 'hold' period; presented at the 7th Annual TMS-AIME Spring Meeting; University of Toronto, Toronto, May 18-22, 1975.

A short film is shown depicting the experimental 2-stage rolling of an X65 (0.07% Cb) commercial steel. A shorter "hold" period between the two stages is achieved by water sprays that rapidly drop the plate temperature. The plates were cooled in air, oil or water after the final pass. With respect to air-cooled plates, 0.2% proof stresses of  $\sim 70$  ksi ( $483 \text{ MN/m}^2$ ) can be produced with  $>27\%$  elongation and  $>68\%$  reduction in area at fracture. Transverse Charpy results give 30 ft lb (41J) transition temperatures ranging from  $-30^\circ\text{C}$  to  $-60^\circ\text{C}$  and room temperature absorption energies between 55 and 120 ft lb (75 and 163J). However, metallographic examination discloses that large-grained surface layers exist in these plates which are due to the spraying in the "hold" period. Other experiments were done in which cooling during the "hold" period took place at different rates in still air or turbulent air and in which various media were used to cool the plate after rolling. These results are also presented and discussed.

Stewart, M.J. The effect of strain rate and temperature on the recrystallization rate during hot working of HSLA steels; presented at the 7th Annual TMS-AIME Spring Meeting, University of Toronto, Toronto, May 18-22, 1975.

Alloy additions of vanadium and niobium to high strength low alloy (HSLA) steels have the effect of retarding the rate of recrystallization

de l'atmosphère de recuit est minime. L'effet à retardement de l'hydrogène sur la graphitisation, rapportée antérieurement, ne s'est pas manifesté dans cette présente étude.

Fegredo, D.M. Laminage contrôlé d'un acier X65 utilisant le refroidissement accéléré pendant le temps de maintien; présenté au 7th Annual TMS-AIME Spring Meeting (The Metallurgical Soc. - Am. Inst. of Mining and Metallurgical Engineers), Université de Toronto, Toronto, du 18-22 mai 1975.

Un court métrage est visionné démontrant le laminage expérimental en 2 stades d'un acier commercial X65 (0.07% Cd). On obtient un temps de maintien de l'effort plus court entre les 2 stades par des jets d'eau qui refroidissent rapidement la plaque. Les plaques ont été refroidies à l'air, à l'huile, ou à l'eau après l'opération finale. Quant aux plaques refroidies à l'air, 0.2% d'efforts d'essai de  $\sim 70$  ksi ( $483 \text{ MN/m}^2$ ) peuvent être produits avec  $>27\%$  d'allongement et  $>68\%$  de réduction dans la région de la rupture. Les résultats Charpy transversaux donnent des températures de transition 30 pi lb (41J) allant de  $-30^\circ\text{C}$  à  $-60^\circ\text{C}$  et des énergies d'absorption à température ambiante entre 55 et 120 pi lb (75 et 163J). Par contre, un examen métallographique indique que des couches superficielles de gros grains existent dans ces plaques, et qu'elles sont dues aux jets d'eau durant le temps de maintien. D'autres expériences ont été effectuées pendant lesquelles le refroidissement, durant le temps de maintien, avait lieu à différents taux et à l'air immobile ou turbulent, et pendant lesquelles divers moyens ont été utilisés pour refroidir la plaque après le laminage. Ces résultats sont aussi présentés et discutés.

Stewart, M.J. L'effet du taux de déformation et de la température sur la vitesse de recristallisation pendant le travail à chaud d'acières HSLA; présenté au 7th Annual TMS-AIME Spring Meeting, Université de Toronto, Toronto, du 18-22 mai 1975.

Des additions de vanadium et de niobium à des aciers faiblement alliés et ayant une grande résistance (HSLA) ont l'effet de retarder la vi-

during successive deformation stages in hot rolling. The rate of recrystallization has a large effect on the rolling loads and the resultant final ferritic structure. This rate of recrystallization has been determined using a cam plastometer compression testing machine to simulate the hot rolling process. A two-stage deformation program with a controlled thermal cycle between the working stages was used to show the effects of the pre-deformation soaking temperature, the deformation temperature, the strain rate, and the between deformation thermal history. The strain rate has been varied from 0.5 to  $100\text{ s}^{-1}$  to cover the range normally encountered in hot strip mills. Soaking temperatures down to  $1000^\circ\text{C}$  have been used. The flow stress-strain behaviour for the second working stages was used to analyze the extent of recrystallization along with metallography. The recrystallization rate increased with a lowering of the soaking temperature and an increase in the first deformation temperature and strain rate.

La vitesse de la recristallisation pendant des stades de déformation successifs lors du laminage à chaud. La vitesse de recristallisation a un grand effet sur les charges de lamination et la structure ferritique finale qui en résulte. Cette vitesse de recristallisation a été déterminée à l'aide d'un appareil d'essai de compression d'un plastomètre à came pour stimuler le procédé de lamination à chaud. Un programme de déformation en 2 étapes avec un cycle thermique contrôlé entre les 2 étapes d'opération a été utilisé afin de démontrer les efforts de la température de trempage avant la déformation, la température de déformation, le taux de déformation et l'histoire thermique entre les déformations. Le taux de déformation a varié de 0.5 à  $100\text{ s}^{-1}$  afin de rencontrer le taux normalement obtenu dans des usines de démoulage à chaud. Des températures de trempage jusqu'à  $1000^\circ\text{C}$  ont été utilisées. Le comportement de l'écoulement de tension-déformation et la métallographie ont été utilisés lors de la deuxième étape de l'opération pour l'analyse de l'étendue de la recristallisation. La vitesse de recristallisation a augmenté et la température de trempage a diminué de même que la première température et le taux de déformation ont augmenté.

Stewart, M.J. Superplasticity of high-strength low-allow steels; presented at the 7th Annual TMS-AIME Spring Meeting, University of Toronto, Toronto, May 18-22, 1975.

Stewart, M.J. La superplasticité d'acières faiblement alliés et ayant une grande résistance; présenté au 7th Annual TMS-AIME Spring Meeting, Université de Toronto, Toronto, du 18-22 mai 1975.

La superplasticité a été étudiée à partir de trois aciers de carbone-manganèse avec de petites additions de V, Nb, ou de Ti. Les additions devraient former de fins précipités pour prévenir la croissance de grains qui se produit à la température élevée de formation et pour raffiner la dimension des grains pendant l'opération thermomécanique préalable. Un taux de déformation plus élevé que 0.7 a été observé, ce qui confirme la superplasticité des aciers. La sensibilité du taux de déformation ne varie pas avec la déformation, mais elle diminue lors de l'augmentation du taux de déformation. Aussi, un sommet est observé dans le rapport

Stewart, M.J. Superplasticity of high-strength low-allow steels; presented at the 7th Annual TMS-AIME Spring Meeting, University of Toronto, Toronto, May 18-22, 1975.

Superplasticity has been investigated in three carbon-manganese steels with small additions of V, Nb, or Ti. These alloy additions are to form fine precipitates to prevent grain growth at the elevated forming temperature and to refine the grain size during prior thermomechanical working. Strain rate sensitivities greater than 0.7 have been observed which confirms that these steels are superplastic. The strain rate sensitivity does not vary with strain, but it does decrease with increasing strain rate. Also, a peak is observed in the strain rate sensitivity-temperature relationship, resulting in an optimum forming temperature. Cold work prior to hot-tensile testing

enhances the superplasticity in the V steel. Elongations to failure were lower than expected compared with other materials of similar strain rate sensitivities. This premature failure has been attributed to crack nucleation due to the fine particule network from Nb and V carbonitride precipitation. The Ti steel had fewer fine particles and the premature failure was not observed. The room temperature yield stresses ranged from 475 to 810 MPa (70 to 118 kpsi) and the per cent elongations ranged from 12 to 34%.

Stewart, M.J. Plastic flow of Zr/Zr<sub>2</sub>Al duplex alloys at high temperatures and high strain rates; presented at the 7th Annual TMS-AIME Spring Meeting, University of Toronto, Toronto, May 18-22, 1975.

Zirconium-aluminum ingots containing 8.6 wt % Al are characterized by a non-equilibrium duplex structure consisting of  $\approx 60\%$  by volume of Zr<sub>2</sub>Al precipitates in a Zr(Al) matrix. Annealing at temperatures below  $\approx 1250\text{K}$  effects a peritectoid transformation to Zr<sub>2</sub>Al, a potentially useful material for thermal nuclear power reactors. Of the two structures, the pre-transformation one is the more plastic, and may be shaped into tubular products. This paper describes the flow behaviour of the as-cast pre-transformation structures at temperatures between 1275 and 1375K and at strain rates between 0.1 and  $50\text{ s}^{-1}$ . The results were obtained using a cam plastometer. Plastic flow is characterized by rapid work-hardening during the early stage of deformation followed by work-softening towards a steady-state flow stress. The maximum stress,  $\sigma_{\text{max}}$ , increases with increasing strain rate according to the relationship;  $\sigma_{\text{max}} \propto \dot{\epsilon}^n$  where  $n \approx 0.25$  and is essentially temperature and strain insensitive; also,  $\sigma_{\text{max}}$  is strongly temperature dependent, decreasing by  $\approx 50\%$  between 1275 and 1375K. The

température-sensibilité du taux de déformation, ce qui entraîne une température maximale de formation. Le travail à froid, avant l'essai de tension à chaud, augmente la superplasticité dans l'acier de V. Les allongements à la rupture étaient moindres que ceux des autres matériaux ayant de semblables sensibilités au taux de déformation. Cette rupture prématuée a été attribuée à la germination de fissuration due au réseau de fines particules provenant de la précipitation de carbonitruation de V et Nb. L'acier de Ti avait moins de fines particules et la rupture prématuée n'a pas été observée. Les tensions de fluage, à température ambiante, s'échelonnaient entre 475 et 810 MPa (70 à 118 kpsi) et le pourcentage d'allongement s'échelonnait entre 12 et 34%.

Stewart, M.J. L'écoulement plastique d'alliages duplexes de Zr/Zr<sub>2</sub>Al à de hautes températures et à de hauts taux de déformation; présenté au 7th Annual TMS-AIME Spring Meeting, Université de Toronto, Toronto, du 18-22 mai 1975.

Des lingots de zirconium-aluminium contenant 8.6% Al, en poids, sont caractérisés par une structure duplique sans équilibre ayant  $\approx 60\%$  par volume de précipités de Zr<sub>2</sub>Al dans une matière Zr(Al). Le recuit à des températures sous  $\approx 1250\text{k}$  affecte une transformation péritectoïde à Zr<sub>2</sub>Al, un matériel virtuellement utile pour les réacteurs thermiques à énergie nucléaire. Des deux structures, celle de la pré-transformation est la plus plastique, et peut être façonnée en des produits tubulaires. Ce rapport décrit le comportement de l'écoulement des structures de fonte-as de pré-transformation à des températures variant entre 1275 et 1375k et à des taux de déformation variant entre 0.1 et  $50\text{ s}^{-1}$ . Les résultats ont été obtenus à l'aide d'un plastomètre à came. L'écoulement plastique est caractérisé par un endurcissement rapide pendant les premiers stades de déformation, suivi par un ramollissement jusqu'à un état stable de tension d'écoulement. La tension maximale,  $\sigma_{\text{max}} \propto \dot{\epsilon}^n$ , alors que  $n \approx 0.25$ , est en grande partie insensible à la température et à la déformation; de plus,

finer the  $Zr_2Al$  particles (11, 3 and 1.5  $\mu m$  in diameter) the higher is  $\sigma_{max}$ . While displaying similar temperature and strain-rate dependence, the steady-state flow stress is essentially scale independent. Possible deformation mechanisms and the effects of adiabatic heating are discussed.

Sebisty, J.J. and Ruddle, G.E. Pretreatment effects in galvanizing silicon-containing steels; presented at the ILZRO Int. seminar on galvanizing of silicon-containing steels, Liege, Belgium, May 21-22, 1975.

ILZRO-sponsored research at the CANMET Laboratories on the effects of pretreatment of the steel surface in galvanizing of silicon-containing steels is described. Experimental results indicate that only limited beneficial modification of the high galvanizing reactivity is achieved by changing the physical roughness of the steel surface. Also, the significant reduction in reactivity at higher than normal galvanizing temperatures found with one steel was not reproduced with the other two commercial alloy steels tested.

However, an alternative technique was discovered by which all three alloy steels can be made to galvanize like plain carbon steels. Pronounced suppression of the galvanizing reactivity is produced by vacuum-annealing pretreatment of the steels in the mill-finished condition. The suppression mechanism appears to be related to a surface subscale formed by internal oxidation during the anneal and is effective even at long immersion times. This finding is of major value in providing new directions in understanding the "silicon-effect" and finding an economical practical means for its control in galvanizing high-strength, low-alloy steels.

$\sigma_{max}$  dépend beaucoup de la température, diminuant de  $\approx 50\%$  entre 1275 et 1375K. Les particules fines sont les particules de  $Zr_2Al$  (11, 3 et 1.5  $\mu m$  de diamètre), le plus haut étant  $\sigma_{max}$ . Ayant une dépendance et un taux de déformation semblables, l'état stable de tension d'écoulement est essentiellement indépendant de la balance. Les mécanismes possibles de déformation et les effets du chauffage adiabatique sont discutés.

Sebisty, J.J. et Ruddle, G.E. Les effets de pré-traitement sur des aciers de galvanisation contenant du silicium; présenté à l'ILZRO Int. Seminar on Galvanizing of Silicon-Containing Steels, Liège, Belgique, les 21-22 mai 1975.

De la recherche, commanditée par ILZRO, s'effectue présentement aux Laboratoires de CANMET sur les effets du pré-traitement de la surface de l'acier dans la galvanisation d'aciers contenant du silicium. Les résultats des expériences indiquent qu'on obtient une modification limitée favorable de la réactivité d'une haute galvanisation seulement lorsque la dureté physique de la surface de l'acier est changée. De plus, la réduction significative de la réactivité à des températures de galvanisation plus élevées que la normale remarquée chez un acier, ne s'est pas reproduite chez les deux autres aciers alliés de qualité commerciale mis à l'épreuve.

Par contre, une autre technique a été découverte par laquelle trois aciers alliés peuvent être galvanisés pareil à de simples aciers de carbone. La suppression de la réactivité de galvanisation est produite par un pré-traitement de recuit sous vide des aciers usinés. Le mécanisme de suppression semble être apparenté à une sous-couche formée par l'oxydation externe pendant le recuit et son efficacité dure pendant les longues périodes d'immersion. Cette découverte est un atout important dans la découverte de nouvelles façons de comprendre l'effet du silicium et d'obtenir des moyens économiques pratiques pour le contrôler dans des aciers faiblement alliés, ayant une grande résistance de galvanisation.

Laufer, E.E., Jubb, J.T., and Milliken, K.S. The use of the beam-tilt circuitry of an electron microscope for rapid determination of lattice constants; Annual Cong. of the French Soc. of Electronic Microscopy; Montreal and Quebec City, May 26-30, 1975.

It is shown that the beam tilt circuitry of an electron microscope may be used to determine lattice constants. The method has certain advantages over the usual techniques of photographic diffraction patterns: it is rapid, measurements are not affected by choice of accelerating voltage or camera constant and the effects of lens aberrations effectively cancel. Interplanar spacings may be obtained to within  $\pm 0.1\%$  for polycrystalline samples. Single crystal samples permit spacing determinations accurate to  $\pm 0.06\%$  and interplanar angles to  $\pm 0.05\%$ .

Mitchell, C.M. Measurement of surface and sub-surface stresses in metals by X-ray diffraction; presented at the 25th Can. Metal Physics Conf., Kingston, Ont., June 25-27, 1975.

An X-ray diffractometer has been developed for measurement of elastic strains and the resultant principal stresses in large specimens with an accuracy equivalent to that of the strain gauge method.

The instrument uses two detectors simultaneously to measure the diffraction from  $hkl$  planes inclined at two directions in the material. The principal stresses are determined from the relative displacement of the diffraction lines.

Boyd, J.D. The effects of Mo on the microstructure and properties of a low carbon, low alloy steel; presented at the CIM Conf. of Metallurgists, Edmonton, Aug. 25, 1975.

A low carbon-manganese-niobium-vanadium steel has been studied at various molybdenum contents. The effects of rolling schedule,

Laufer, E.E., Jubb, J.T. et Milliken, K.S. L'emploi du dispositif d'inclinaison de faisceau d'un microscope électronique pour la détermination rapide de données cristallographiques; Cong. Annuel de la Soc. Française de Microscopie Electronique, Montréal et Québec, 26-30 mai 1975.

Une technique est exposée, qui permet l'emploi du dispositif d'inclinaison du faisceau d'un microscope électronique pour la détermination de données cristallographiques. La technique a certains avantages par rapport aux techniques photographiques conventionnelles: elle est rapide, les mesures ne dépendent ni du choix de la tension d'accélération, ni de la longueur de camera et les effets d'aberrations optiques, à toute fin pratique, s'annulent. Un échantillon polycristallin permet de déterminer des distances réticulaires à  $\pm 0.1\%$  près. Un échantillon monocrystallin permet de déterminer les distances réticulaires à  $\pm 0.06\%$  près, et les angles entre plans à  $\pm 0.05\%$  près.

Mitchell, C.M. L'utilisation de la diffraction par rayons X pour mesurer les tensions à la surface et sous la surface; présenté à la 25th Can. Metal Physics Conf., Kingston, Ont., du 25-27 juin 1975.

Un diffractomètre radiographique a été créé afin de mesurer les contraintes élastiques et les principales tensions qui en résultent dans de gros échantillons et obtenir une précision équivalente à celle obtenue avec la méthode de la jauge de déformation.

L'instrument utilise simultanément deux détecteurs afin de mesurer la diffraction à partir de plans  $hkl$  inclinés dans deux directions dans le matériau. Les tensions principales sont déterminées à partir du déplacement relatif des lignes de diffraction.

Boyd, J.D. Les effets du Mo sur la microstructure et les propriétés d'un acier faiblement allié et à basse teneur de carbone; présenté à la CIM Conf. of Metallurgists, Edmonton, le 25 août 1975.

Un acier à faible teneur de carbone-manganèse-niobium-vanadium a été étudié selon divers contenus de molybdène. Les effets du temps de

cooling rate and heat treatment have been investigated by correlating microstructure with the tensile and impact properties. It is found that a fine ferrite grain size can be obtained in the Mo-free steel by having a low finish rolling temperature, or in those steels containing 0.2% Mo with an intermediate finishing temperature. In the Mo-bearing steels, the martensite-austenite constituent forms during slow cooling, which promotes continuous yielding and decreases the impact toughness in the ductile fracture regime.

Ogle, I.C.G. and co-author Biefer, G.J. Environmental cracking of line-pipe steels; presented at the 14th Annual Conf. of Metallurgists, Edmonton, Aug. 24-27, 1975.

The prevalence of sour ( $H_2S$  containing) crude and sour gas in Canadian pipeline transmission networks makes possible the occurrence of one of the most potentially dangerous environmental cracking (EC) mechanisms; that of sulphide stress cracking (SSC). In the present work, the susceptibilities to SSC of commercially available large diameter line pipe of yield strengths 462 to 579 MPa (67 to 84 ksi) are examined by two laboratory methods. A rapid screening test provides relative and qualitative results while a quantitative bent beam technique is utilized to obtain critical stresses below which SSC does not occur in  $H_2S$  saturated, acidified, saline solutions. Screening tests of full thickness U-bends with the seam weld at the bend apex indicated that cracking initiates most frequently in heat affected zone (HAZ) structures. Subsequent tests of bent beams containing stress raisers and consisting of structures simulating those of the HAZ of a longitudinal seam weld in one particular line pipe steel, have yielded critical stresses for fracture for each of four HAZ structures. Resistance to SSC of parent metal is also determined by this method. Fractography of typical SSC fracture surface is presented and discussed.

lamination, de la vitesse de refroidissement et du traitement à chaud ont été étudiés en faisant une corrélation entre la microstructure et les propriétés de la tension et de l'impact. Les résultats démontrent qu'on peut obtenir une dimension de grain de fine ferrite dans un acier sans Mo, en ayant une basse température à la fin du laminage, ou dans ces aciers contenant 0.2% Mo à une température de finition intermédiaire. Pour ce qui est des aciers avec du Mo, le composant de martensite-austénite se forme pendant un lent refroidissement, ce qui favorise une élasticité continue et diminue la dureté de l'impact dans le régime de rupture fragile.

Ogle, I.C.G. et co-auteur Biefer, G.J. Fissuration en milieu corrosif d'aciers de tube de canalisation; présenté à la 14th Annual Conf. of Metallurgists, Edmonton, du 24-27 août 1975.

La prédominance de brut corrosif (contenant  $H_2S$ ) et du gaz acide dans les réseaux canadiens de transmission des pipelines rend possible la production du plus dangereux des mécanismes de fissuration en milieu corrosif, c'est-à-dire la fissuration sous tension du sulfure (SSC). Dans ce rapport, on examine à l'aide de deux méthodes de laboratoire les susceptibilités à la fissuration sous tension du sulfure de tubes de canalisation commerciaux disponibles ayant un grand diamètre et des tensions de fluage de 462 à 579 MPa (67 à 84 ksi). Un essai de présélection rapide procure des résultats relatifs et qualitatifs tandis qu'une technique de pliage quantitative est utilisée pour obtenir des tensions critiques en dessous desquelles la fissuration sous tension de sulfure ne se produit pas dans du  $H_2S$  saturé, acidifié et dans des solutions salines. Des essais de présélection des raccords en V de pleine épaisseur avec une soudure à la molette à l'apex du raccord ont indiqué que la fissuration débute le plus souvent dans des structures à zone affectée thermiquement (ZAT). D'autres essais de pliage, ayant des pointes de contraintes et des structures simulant celles de la zone affectée thermiquement d'une soudure à molette longitudinale dans un certain acier de

tube de canalisation ont produit des tensions critiques pour la rupture de chacune des quatre structures de ZAT. La résistance à la fissuration sous tension du sulfure de métal de base est aussi déterminée par cette méthode. La fractographie d'une surface typique de fissuration sous tension du sulfure est présentée et discutée.

Stewart, M.J. Superplasticity of high-strength low-alloy steels; presented at the 1975 Conf. of Metallurgists, Edmonton, Aug. 24-27, 1975.

Superplasticity has been investigated in three carbon-manganese steels with small additions of V, Nb, or Ti. These alloy additions are to form fine precipitates to prevent grain growth at the elevated forming temperature and to refine the grain size during prior thermomechanical working. Strain rate sensitivities greater than 0.7 have been observed which confirms that these steels are superplastic. Normally a material is considered superplastic if the strain rate sensitivity is greater than 0.3. The strain rate sensitivity does not vary with strain, but it does decrease with increasing strain rate. Also, a peak is observed in the strain rate sensitivity - temperature relationship, resulting in an optimum forming temperature. Cold work prior to hot-tensile testing enhances the superplasticity in the V steel.

Elongations to failure were lower than expected compared with other materials of similar strain rate sensitivities. This premature failure has been attributed to crack nucleation due to the five particle network from Nb and V carbonitride precipitation. The Ti steel had fewer fine particles and the premature failure was not observed.

The room temperature yield stresses ranged from 475 to 810 MPa (70 to 118 ksi) and the percent elongations ranged from 12 to 34%.

Stewart, M.J. La superplasticité d'acières faiblement alliés et ayant une grande résistance; présenté à la Conf. des métallurgistes de 1975, Edmonton, les 24-27 août 1975.

La superplasticité a été étudiée à partir de trois aciers de carbone-manganèse avec de petites additions de V, Nb, ou de Ti. Les additions devraient former de fins précipités pour prévenir la croissance de grains qui se produit à la température élevée de formation et pour raffiner la dimension des grains pendant l'opération thermomécanique préalable. Un taux de déformation plus élevé que 0.7 a été observé, ce qui confirme la superplasticité des aciers. Habituellement, un matériel, dont la sensibilité du coefficient de déformation est plus de 0.3, est considéré comme étant superplastique. La sensibilité du taux de déformation ne varie pas avec la déformation, mais elle diminue lors de l'augmentation du taux de déformation. Aussi, un sommet est observé dans le rapport température-sensibilité du taux de déformation, ce qui entraîne une température maximale de formation. Le travail à froid, avant l'essai de tension à chaud, augmente la superplasticité dans l'acier de V. Les allongements à la rupture étaient moins que ceux des autres matériaux ayant de semblables sensibilités au taux de déformation. Cette rupture prématurée a été attribuée à la germination de fissuration due au réseau de fines particules provenant de la précipitation de carbonitruation de V et Nb. L'acier de Ti avait moins de particules fines et la rupture prématurée n'a pas été observée. Les tensions de fluage, à température ambiante, s'échelonnaient entre 475 et 810 MPa (70 à 118 ksi) et le pourcentage d'allongement s'échelonnait entre 12 et 34%.

Stewart, M.J. Recrystallization during thermo-mechanical treatments of Nb and V bearing steels; presented at the 1975 Conf. of Metallurgists, Edmonton, Aug. 24-27, 1975.

Alloy additions of vanadium and niobium to high strength low alloy (HSLA) steels have the effect of retarding the rate of recrystallization during successive deformation stages in hot rolling. The rate of recrystallization has a large effect on the rolling loads and the resultant final ferritic structure. This rate of recrystallization has been determined using a cam plastometer compression testing machine to simulate the hot rolling process. A two-stage deformation program with a controlled thermal cycle between the working stages was used to show the effects of the pre-deformation soaking temperature, the deformation temperature, the strain rate, and the between deformations thermal history. The strain rate has been varied from 0.5 to  $100\text{ s}^{-1}$  to cover the range normally encountered in hot strip mills. Soaking temperatures down to  $1000^\circ\text{C}$  have been used. The flow stress-strain behaviour for the second working stage was used to analyze the extent of recrystallization along with metallography. The recrystallization rate increased with a lowering of the soaking temperature and an increase in the first deformation temperature and strain rate.

Stewart, M.J. La recristallisation d'aciers porteurs de Nb et de V pendant des traitements thermomécaniques; présenté à la Conf. des métallurgistes de 1975, Edmonton, les 24-27 août 1975.

Des additions de vanadium et de niobium à des aciers faiblement alliés et ayant une grande résistance (HSLA) ont l'effet de retarder la vitesse de la recristallisation pendant des stades de déformation successifs lors du laminage à chaud. La vitesse de recristallisation a un grand effet sur les charges de lamination et la structure ferritique finale qui en résulte. Cette vitesse de recristallisation a été déterminée à l'aide d'un appareil d'essai de compression d'un plastomètre à came pour stimuler le procédé de lamination à chaud. Un programme de déformation en 2 étapes avec un cycle thermique contrôlé entre les 2 étapes d'opération a été utilisé afin de démontrer les efforts de la température de trempage avant la déformation, la température de déformation, le taux de déformation et l'histoire thermique entre les déformations. Le taux de déformation a varié de 0.5 à  $100\text{ s}^{-1}$  afin de rencontrer le taux normalement obtenu dans des usines de démoulage à chaud. Des températures de trempage jusqu'à  $1000^\circ\text{C}$  ont été utilisées. Le comportement de l'écoulement de tension-déformation et la métallographie ont été utilisés lors de la deuxième étape de l'opération pour l'analyse de l'étendue de la recristallisation. La vitesse de recristallisation a augmenté et la température de trempage a diminué de même que la première température et le taux de déformation ont augmentés.

Mitchell, C.M., Laufer, E.E., and Packwood, R.H. An advanced materials analysis course; (lectures) Mechanical Engineering, Carleton University, Ottawa, Sept. 8 - Dec. 5, 1975.

Module II. Analysis of line broadening to determine crystallite size, shape, strain, and perfection that is particularly useful for the study of dusts, clays, pigments and metals. A quick convenient method of analyzing preferred orientation textures in films, sheet and wire with

Mitchell, C.M., Laufer, E.E. et Packwood, R.H. Cours avancé sur l'analyse des matériaux; Génie mécanique, Université Carleton, Ottawa, du 8 sept. au 5 déc. 1975.

Module II: L'analyse de l'élargissement de la ligne pour déterminer la dimension, la forme, la déformation et la perfection de la cristallite qui s'avère particulièrement utile dans l'étude des poussières, des argiles, des pigments et des métaux. Une méthode rapide et commode est présentée.

non dispersive X-ray detectors is presented.

Module IV. The electron microscope and its attachments are described, and the characteristics of magnetic lenses discussed. Sample preparation techniques are presented. Geometric aspects of electron diffraction patterns and the information obtained from their study are considered.

Module V. An outline is given of the principal phases of the mechanical and theoretical developments that have made the microprobe the important research tool that it is today. Methods by which raw data can be reduced to analyses and the practical limitations and difficulties that still remain are discussed.

Tyson, W.R. Cleavage vs. shear at crack tips in metal crystals; presented at NATO Advanced Study Inst., Hohegeiss, Germany, Sept. 5-14, 1975.

A simple criterion is developed to predict whether failure at the tip of a crack in a material will be accompanied by dislocation nucleation or will occur by fully brittle cleavage. The criterion is tested by application to those metals for which relevant data is available.

Stewart, M.J. New advances in metal forming; presented to the Ontario Chapter of the Am. Soc. for Metals, Oakville, Ont., Oct. 7, 1975.

Various recent developments in metal forming and fabrication are discussed. This includes the uses and limitations of superplastic forging and forming with zinc-aluminum alloys, steels, and nickel based alloys. The processing and cold formability of high-strength low-alloy steels as well as the formability of aluminum alloys are also discussed. Potential uses of aluminum and HSLA steel strip are presented.

tée pour l'analyse des textures d'orientation préférentielle dans des films, des feuilles et des fils avec des détecteurs de rayons X non dispersifs.

Module IV: On y décrit le microscope électronique et ses attaches et on y discute les caractéristiques des lentilles magnétiques. On présente des techniques de préparation des échantillons. On y considère les aspects géométriques des modèles de diffraction électronique et l'information recueillie de leur étude.

Module V: On donne un profil des principales phases des développements mécaniques et théoriques qui ont fait de la microsonde cet important outil de recherche qu'elle est maintenant. On discute des méthodes par lesquelles des données premières peuvent être réduites à des analyses et des limites pratiques et les difficultés qui demeurent.

Tyson, W.R. Clivage versus cisaillement aux pointes de fissure de cristaux métalliques; présenté à OTAN, Inst. des études avancées, Hohegeiss, Allemagne, du 5-14 sept. 1975.

Un simple critère est développé afin de prédire si la rupture à la pointe de la fissure d'un matériel sera accompagnée d'une germination de dislocation ou se présentera en clivage fragile. Le critère est vérifié en l'applicant aux métaux pour lesquels il y a des données.

Stewart, M.J. De nouveaux développements dans le façonnage des métaux; présenté à l'Ontario Chapter of the Am. Soc. for Metals, Oakville, Ont., le 7 oct. 1975.

Les derniers développements produits dans le façonnage et la fabrication des métaux sont ici discutés. Ils comprennent les usages et limites du façonnage et du forgeage superplastiques avec des alliages d'aluminium-zinc, des aciers et des alliages à base de nickel. Le traitement et la formabilité à froid d'aciers de grande résistance et faiblement alliés autant que la formabilité d'alliage d'aluminium y sont discutés. Les usages possibles de bande d'acier HSLA et de l'aluminium sont présentés.

Stewart, M.J. Thermomechanical processing of high-strength low-alloy steels; presented to the TTCP Subgroup P representatives at PMRL, Ottawa; Oct. 14, 1975.

The reasons for and the benefits obtained from thermomechanical processing of high-strength low-alloy steels are presented. The high temperature testing facilities at PMRL are described and an outline of the current work on HSLA steel processing given. This includes work conducted on the large rolling mill and on the cam plastometer testing facility. The metallurgical reasons for the excellent properties that result from thermomechanical processing of HSLA steels are also discussed.

Gilmour, J.B. Environmental cracking of candidate hydrofoil alloys; presented at the Annual Meeting of the TTCP Subgroup P (Materials Technology), Ottawa, Oct. 14, 1975.

Subsequent to the failure by environmental cracking of 18% Ni 250 maraging steel in the Canadian Hydrofoil Bras D'Or, the environmental cracking behaviour of five alternative high-strength alloys was investigated. The results are reviewed and their significance discussed. Experimental procedures are described briefly.

#### ENERGY RESEARCH LABORATORIES

#### PAPERS PUBLISHED, SUBMITTED OR PRESENTED

MREC 73-56. Whalley, B.J.P. and Dykstra, A. A bench-scale fluidized-bed facility for form coke research; Proc. Inst. for Briquetting and Agglomeration; v. 13; 1975.

A bench-scale automatic continuous fluidized-bed facility for hot briquet and form coke research is described. The apparatus is designed to heat char, to mix it with unheated caking coal, and to feed the mixture to a continuous briquette under fluidized conditions. A fluid bed mixer-feeder for batch hot briquetting

Stewart, M.J. Le traitement thermomécanique d'aciers de grande résistance faiblement alliés; présenté aux représentants du sous-groupe P de TTCP des LRMP, Ottawa, le 14 oct. 1975.

Les raisons pour lesquelles et les avantages retirés du traitement thermomécanique d'aciers de grande résistance faiblement alliés sont présentés.

Les installations d'essai, à de hautes températures, aux LRMP sont décrites et un profil du travail effectué présentement sur le traitement d'acier HSLA est donné. Ceci comprend le travail fait sur un grand lamoir et sur le plastomètre à came. Les raisons métallurgiques pour les excellentes propriétés résultant du traitement thermomécanique d'aciers HSLA sont aussi discutées.

Gilmour, J.B. Fissuration en milieu corrosif d'alliages susceptibles d'être utilisés dans la fabrication d'un navire à portance hydrodynamique; présenté à l'Annual Meeting of the TTCP Subgroup P (Materials Technology), Ottawa, le 14 oct. 1975.

Après la rupture par fissuration en milieu corrosif d'un acier Maraging de 18% Ni 250 dans le Bras D'Or canadien, le comportement de la fissuration en milieu corrosif de cinq alliages de grande résistance a été étudié. Les résultats sont révisés et leur signification discutée. Les procédures expérimentales sont décrites brièvement.

#### LABORATOIRES DE RECHERCHE ENERGETIQUE

#### DOCUMENTS PUBLIES, SOUMIS OU PRESENTES

MREC 73-56. Whalley, B.J.P. et Dykstra, A. Une installation, en laboratoire, d'un lit fluidisé pour la recherche sur le coke à moules; compte rendu, Inst. for Briquetting and Agglomeration; v. 13; 1975.

Dans ce rapport on décrit une installation automatique d'un lit fluidisé continu, érigé en laboratoire, pour la recherche sur le coke à moules et la briquette chaude. L'appareil est conçu de façon à ce qu'on puisse chauffer le produit de carbonisation, le mélanger avec du

and for determining maximum fluidizing temperature of char and caking coal mixes is also described.

charbon agglutinant et alimenter le mélange d'un briquetant continu dans des conditions de fluidisation. Les auteurs décrivent aussi un malaxeur-dispositif d'alimentation d'un lit de fluide utilisé pour le briquetage à chaud d'échantillon et pour déterminer la température maximale de fluidisation du produit de carbonisation et des mélanges de charbon agglutinant.

Stemerowicz, A., Bruce, R.W., Sirianni, G.E., and Viens, G.E. Recovery of vanadium and nickel from Athabasca tar sands fly ash; presented at Western Annual Meeting of CIM, Edmonton, Oct. 1975, CIM Bull.; v. 69, no. 768, pp 102-108; Apr. 1976.

In the Great Canadian Oil Sands plant at Fort McMurray, Alta., coke is a by-product of synthetic crude oil production. When the coke is burned for process fuel, the resultant fly ash contains significant amounts of vanadium and nickel. A combination of flotation and arc-furnace reduction are shown to be effective in concentrating these metals in an alloy of Ni, Fe, V, Si and C.

Reeve, D.A., Ramey, N.J., and Walsh, J.H. The reduction of iron oxide-carbon composites to liquid iron - the effect of iron oxide and carbon type; Proc. Int. Symp. on Metal-Slag-Gas Reactions and Processes, Electrochemical Soc.; Ed. A.A. Foroulis and W.W. Smeltzer; pp 950-968; 1975.

Attempts to smelt iron oxide-carbon composite pellets in low-shaft furnaces or cupolas have been partially hampered by poor agglomerate strength. Use of such agglomerates for hot-metal production may be attractive in several Canadian situations and the present paper measures the rates of reduction of composites made from relevant raw materials. The rates determined, in most cases, were dependent on reactivity of the carbon. Carbon content of reduced molten products was not lower than 0.75% and larger-than-stoichiometric quantities of pre-mixed lime were required for desulphurization.

Stemerowicz, A., Bruce, R.W., Sirianni, G.E. et Viens, G.E. La récupération du vanadium et du nickel, des cendres volantes des sables bitumineux de l'Athabasca; Bull. de la CIM; v. 69, n° 768, pp 102-108; avril 1976.

A l'usine de la Great Canadian Oil Sands de Fort McMurray, en Alberta, le coke est considéré comme un sous-produit de la production du pétrole brut synthétique. Après avoir brûlé le coke pour obtenir du combustible de traitement, la cendre volante, qui en résulte, contient des quantités intéressantes de vanadium et de nickel. En combinant la flottation et la réduction dans un four à arc électrique, on peut concentrer efficacement ces métaux en un alliage de Ni, Fe, V, Si et C.

Reeve, D.A., Ramey, N.J. et Walsh, J.H. La réduction d'oxyde de carbone de fer en fer liquide - l'effet de l'oxyde de fer et du type de carbone; compte rendu, Int. Symp. on Metal-Slag-Gas Reactions and Processes, Soc. électrochimique; Ed. A.A. Foroulis et W.W. Smeltzer; pp 950-968; 1975.

Les tentatives de fusion de boulettes d'un composé d'oxyde de carbone de fer dans des cubi-lots ont été gênées par une pauvre résistance de l'aggloméré. L'utilisation de tels agglomérés, pour la production de métal chaud, peut être d'un certain intérêt dans certains cas, et le présent rapport calcule les taux de réduction de composés faits à partir de matériaux bruts pertinents. Les taux, une fois calculés, dépendaient, dans la plupart des cas, de la réactivité du carbone. Le contenu en carbone des produits fondus réduits n'était pas inférieur à 0.75%; et de plus grandes quantités stoïchiométriques de chaux pré-mélangée ont été requises pour la désulfuration.

Reeve, D.A. and Paulencu, H.N. The evaluation of coal blends containing antifissuring agents for cokemaking; Proc. Ironmaking Conf., AIME, Toronto, v. 34, pp 135-158; 1975.

Tests have shown that coke fines can be used in coke-oven blends to make coke of acceptable strength for blast furnace use. Coke quality is influenced by the quantity and size consists of the coke fines added and also by the coke-oven operating conditions.

ERP/ERL 75-52(OP). Botham, J.C., Reeve, D.A., and Leeder, W.R. The evaluation of coke quality; Proc. Symp. on Coal Evaluation, Calgary, Oct. 31-Nov. 1, 1974. In print.

Coke strength is generally considered the most significant coke property in blast furnace operation. Tumbler type testing is the most common method of assessing coke strength. In North America the Stability Factor from ASTM Test Method is the standard parameter for coke strength. CANMET participates in regular comparative studies on the tumbler test with the four integrated Canadian steel plants to maintain ASTM specifications.

The reactivity of coke to carbon dioxide has been a controversial property of coke in relation to blast furnace performance. It has been studied by several techniques, and it would appear that the possibility of developing a meaningful coke reactivity test is remote.

Coke stability is not only a function of the coal sources in coke making but also of the many carbonization operating variables. These variables have been examined in correlation studies in the three MB technical-scale ovens. Coke stability obtained from a test series in the MB 18-inch oven was also compared with the stability of coke produced from the same coal blend in commercial coke ovens. In general, it was concluded that technical-scale assessment of coke stabilities can be a reasonable indicator of those obtained industrially.

Reeve, D.A. et Paulencu, H.N. L'évaluation de mélanges de carbone, contenant des agents anti-fissuration, pour la fabrication du coke; compte rendu, Conf. sur la fabrication du fer, AIME, Toronto; v. 34, pp 135-158; 1975.

Des essais ont démontré que des fines de coke peuvent être utilisées dans des mélanges de coke à four pour fabriquer du coke d'une résistance acceptable pour son utilisation dans un haut-fourneau. La qualité du coke est influencé par la quantité et la granulométrie des fines du coke ajoutées et aussi par les conditions des opérations du four à coke.

ERP/ERL 75-52(OP). Botham, J.C., Reeve, D.A. et Leeder, W.R. L'évaluation de la qualité du coke; compte rendu, Symp. sur l'évaluation du charbon, Calgary, du 31 oct. au 1<sup>er</sup> nov. 1974. (toujours disponible)

Généralement, la résistance du coke est considérée comme étant la propriété la plus importante dans une opération de haut-fourneau. Des essais au culbuteur sont les méthodes les plus courantes d'évaluation de la résistance du coke. En Amérique du Nord, le paramètre standard pour la résistance du coke est le coefficient de stabilité de la méthode d'essai ASTM. CANMET participe régulièrement à des études comparatives de l'essai au culbuteur conjointement avec quatre usines d'acier canadiennes incorporées afin de garder les spécifications de l'ASTM. La réactivité du coke, au dioxyde de carbone, a été une propriété controversée du coke par rapport à sa performance dans le haut-fourneau. Cette réactivité a été étudiée à l'aide de différentes techniques et il ne semble pas y avoir de possibilité de développer un essai de la réactivité du coke ayant une quelconque signification. La stabilité du coke est non seulement dépendante des sources de charbon utilisées dans la fabrication de coke, mais aussi des nombreuses variantes des opérations de carbonisation. Ces variantes ont été comparées dans des essais effectués avec trois fours MB à l'échelle technique. La stabilité du coke obtenue avec une série d'essais dans le four MB de 18 po. a aussi été comparée avec la stabilité du coke

produit d'un même mélange de charbon dans un four à coke commercial. Généralement, la conclusion veut que l'évaluation de la stabilité du coke à l'échelle technique soit un assez bon indicateur de celle obtenue industriellement.

ERP/ERL 75-152(J). Botham, J.C. Coking coals of Western Canada assume growing importance; Trends in Mining, Northern Miner; pp 35-39; May 1, 1975.

Western Canada is established as a potential source of coking coals. Recent exploration indicates that estimated reserves are much greater than already reported. The coals in the coking category are in the main, low and medium volatile in rank classification.

The coking coals of Western Canada are generally low in sulphur and high in ash. CANMET has been engaged for the past 16 years in the evaluation of samples from exploration studies from most of the coking coal seams in the region. The caking and coking properties have varied over a wide range. Cokes with extremely high strength values have been obtained from specific samples and from standard blends.

ERP 75-10(PRJ). Tibbetts, T.E. Quality evaluation of Saskatchewan lignite resources; CIM Bull.; v. 68, no. 762, pp 85-90; Oct. 1975.

Since 1972, Canada and the Province of Saskatchewan have cooperated in a jointly financed program to evaluate the lignite resources in the Ravenscrag Formation of southern Saskatchewan.

In 1972 and 1973, a two-phased drilling program was conducted in the four major coal areas - Estevan, Willow Bunch, Wood Mountain and Shaunavon. More than 700 boreholes were drilled and more than 6,000 coal samples obtained.

The author outlines procedures to evaluate physical and chemical properties and to record for subsequent electronic processing, data resulting from analyses of about 4,900 samples carried out by EMR.

ERP/ERL 75-152(J). Botham, J.C. Les réserves de charbon cokéifiant sont plus importantes qu'on ne le croyait; Trends in Mining issue, Northern Miner; pp 35-39; 1<sup>er</sup> mai 1975.

L'ouest canadien est renommé comme source potentielle des charbons cokéifiants. Une récente exploration indiquait que les réserves sont plus volumineuses qu'on ne l'avait rapporté auparavant. Les charbons de la catégorie de cokéfaction sont, en moyenne, de très peu à moyennement volatiles selon leur classification. Ces charbons sont généralement pauvres en soufre et riches en cendres. CANMET est engagé, depuis 16 ans, dans l'évaluation d'échantillons provenant d'études d'exploration effectuées dans la plupart des couches de charbon de cokéfaction de la région. Les propriétés de cokéfaction et d'agglutination ont beaucoup varié. Les cokes ayant une très bonne résistance ont été obtenus à partir d'échantillons spécifiques et de mélanges standard.

ERP 75-10(PRJ). Tibbetts, T.E. L'évaluation de la qualité des ressources de lignite de la Saskatchewan; Bull. de la CIM; v. 68, n° 762, pp 85-90; oct. 1975.

Depuis 1972, le Canada et la province de la Saskatchewan ont coopéré à un programme financé conjointement et créé dans le but d'évaluer les ressources de lignite de la formation Ravenscrag au sud de la Saskatchewan. En 1972 et 1973, un programme de forage, en trois phases, a été entrepris dans les quatre principales régions du charbon - Estevan, Willow Bunch, Wood Mountain et Shaunavon. Plus de 700 trous de mine ont été forés et plus de 6,000 échantillons de charbon ont été ramassés. Dans ce rapport, l'auteur donne les grandes lignes des procédures suivies pour l'évaluation des propriétés physiques et chimiques et pour l'enregistrement des données provenant

d'analyses effectuées par EMR sur environ 4,900 échantillons pour un traitement électronique ultérieur.

Nandi, B.N., Ternan, M., Parsons, B.I., and Montgomery, D.S. Coke formation during simultaneous hydrocracking of bitumen and hydrogenation of coal; Fuel, London, Eng.; 54, 197; 1975.

In hydrocracking of Athabasca bitumen, addition of semi-antracite particles resulted in unagglomerated coke. Evidently bitumen coke deposited on the coke derived from coal. In the absence of coal, coke from the bitumen was massive.

Ternan, M. and Parsons, B.I. Changes in coal particles during simultaneous coal hydrogenation and bitumen hydrocracking; Fuel, London, Eng.; 54, 297; 1975.

When Athabasca bitumen is hydrocracked in the presence of coal particles, the coal is hydrogenated along with the bitumen but some high carbon-to-hydrogen (essentially coke) particles remain and these accumulate metals from the bitumen, removing them from the liquid phase and thereby minimizing their catalyst-fouling effect.

Whaley, H. and Lee, G.K. Plume dispersion in a mountainous river valley during spring; presented to, and published in Proc. Pacific North West Sec. of the Air Pollution Control Assoc., Annual Technical Meeting, Vancouver, 1975.

The paper describes the first detailed plume dispersion studies in a deep river valley which showed that enhanced mixing close to the source led to substantial departures from classical plume dispersion models.

Whaley, H. and Lee, G.K. Plume dispersion from a thermal power station on the shore of a large lake; J. Inst. Fuel; v. 47, pp 242-250; Feb. 1975.

Nandi, B.N., Ternan, M., Parsons, B.I. et Montgomery, D.S. La formation de coke pendant les opérations simultanées de l'hydrocraquage du bitume et l'hydrogénéation du charbon; Fuel, Londres, Angl.; 54, 197; 1975.

Pendant l'hydrocraquage du bitume de l'Athabasca, l'addition de particules de semi-antracite donna du coke non aggloméré. Evidemment, du coke de bitume s'est déposé sur le coke dérivé du charbon. Sans charbon, le coke provenant du bitume se retrouvait en masse.

Ternan, M. et Parsons, B.I. Des changements dans les particules de charbon pendant les opérations simultanées de l'hydrocraquage du bitume et l'hydrogénéation du charbon; Fuel, Londres, Angl.; 54, 297; 1975.

Lorsque le bitume de l'Athabasca est hydrocraqué en présence de particules de charbon, le charbon est hydrogéné en même temps que le bitume; mais, des particules riches du carbone à l'hydrogène (principalement du coke) demeurent et celles-ci accumulent les métaux du bitume en les enlevant de la phase liquide et en minimisant ainsi leur effet d'enrassement de catalyseur.

Whaley, H. et Lee, G.K. La dispersion de panache d'une vallée fluviale et montagneuse au printemps; présenté et publié dans le compte rendu, la sec. du Nord-Ouest du Pacifique de l'Air Pollution Control Assoc., la Réunion annuelle technique, Vancouver, 1975.

Ce rapport décrit les premières études détaillées de dispersion de panache dans une vallée fluviale profonde, qui démontrent qu'un mélange accru, près de la source, pourrait entraîner des déviations substantielles des modèles classiques de dispersion de panache.

Whaley, H. et Lee, G.K. La dispersion de panache provenant d'une station d'énergie thermique sur le bord d'un grand lac; J. Inst. Fuel; v. 47, pp

Measured and empirical plume dispersion parameters are compared for the multiple stacks of coal-fired generating stations. Significant deviations showed that realistic assessments of such parameters can only be made from measured data in many geographic regions of Canada.

Brown, T.D. and Hanby, V.I. A residual fuel oil-fired pulsating combustor; J. Inst. Fuel; Mar. 1975.

The paper demonstrates the feasibility of a residual fuel oil-fired pulsating combustor; previous units have all been gas or distillate-fired systems. The prototype unit operated at a combustion intensity of  $27 \text{ MW/m}^3$  and a pressure amplitude of  $\pm 52 \text{ kN/m}^2$  at a maximum load.

Brown, T.D. (for the Office of Energy Conservation) The billpayers guide to furnace servicing; published by Energy, Mines and Resources, Canada, Office of Energy Conservation; 1st printing Sept. 1975; 2nd printing Mar. 1976.

This pocketbook describes the essential operations included in furnace servicing to ensure maximum operating efficiency and safety.

Brown, T.D. Comparative performance characteristics of typical oil-fired domestic space and water heating appliances; published by the Ontario Petroleum Assoc.; 15 p, 96 tables; Nov. 1975.

This report presents data obtained in a comprehensive test program carried out at the Canadian Combustion Research Laboratory on behalf of the Ontario Petroleum Association. Prior to this program there was no organized information regarding the performance of Canadian domestic oil burners available to the manufacturing industry or consumer. It is the intention of the Technical

242-250; fév. 1975.

Les paramètres mesurés et empiriques de la dispersion de panache sont comparés pour les nombreuses cheminées des stations productrices de charbon chauffé. Des déviations assez importantes ont démontré que des évaluations réalistes de tels paramètres peuvent seulement être faites à partir de données mesurées dans plusieurs régions du Canada.

Brown, T.D. et Hanby, V.I. Appareil de combustion à pulsations pour le fuel-oil résiduel chauffé; J. Inst. Fuel; mars 1975.

Ce rapport démontre la rentabilité d'un appareil de combustion à pulsations pour le fuel-oil résiduel chauffé; les unités précédentes étaient toutes des systèmes au gaz ou distillat chauffé. Le prototype était en opération à une intensité de combustion de  $27 \text{ MW/m}^3$  et à une amplitude de pression de  $\pm 52 \text{ kN/m}^2$  avec une charge maximale.

Brown, T.D. (pour le compte du Bureau de la conservation de l'énergie) "Payez moins, chauffez mieux". (Comment tirer le maximum de votre calorifère tout en économisant vos dollars et l'énergie); publié par Energie, Mines et Ressources, Canada, Bureau de la conservation de l'énergie; 1<sup>ère</sup> édition sept. 1975; 2<sup>e</sup> édition mars 1976.

Ce livre de poche décrit les principales opérations à faire pour l'entretien de votre fournaise afin qu'elle soit le plus efficace possible tout en étant sécuritaire.

Brown, T.D. La comparaison entre la performance de chauffe-eau et celle d'appareils de chauffage typiques à l'huile domestique chauffée; publié par l'Ontario Petroleum Assoc.; 115 p, 96 tables; nov. 1975.

Ce rapport présente les données obtenues pendant un programme d'essai complet entrepris au Laboratoire de recherche canadien sur la combustion pour le compte de l'Ontario Petroleum Association. Avant ce programme il n'y avait aucune information organisée sur la performance des brûleurs à l'huile domestique canadiens qui

Committee of the Ontario Petroleum Association to create performance standards with the information provided by these tests as guidelines.

Brown, T.D. and Friedrich, F.D. The formation of nitric oxide in distillate oil flames - prediction and measurement; reprints for sale by the Can. Soc. of Chemical Engineers; presented at the 25th Can. Chemical Engineering Conf., Montreal, Nov. 5, 1975.

This paper describes a simple mathematical model of nitric oxide formation from both atmospheric and fuel nitrogen. Experimental data confirm the trend of the model predictions; differences in detail are due to differences in the intimacy of fuel-air mixing.

Lee, G.K., Friedrich, F.D., Brown, T.D. and Hayden, A.C.S. Lectures on combustion and burner design; used for staff training on industrial gas cleaning, fuel technology and combustion processes; videotaped at Dep. of the Environment, Apr. 1975.

T.D. Brown discusses the fundamentals of combustion chemistry including the chemistry of pollutant formation in the flame.

F.D. Friedrich describes combustion equipment currently used for various fossil fuels in different market sectors, the limitations of each with respect to fuel substitution, possible new combustion processes which might offer greater flexibility in fuel selection and reduced pollution.

G.K. Lee presents data on typical combinations of fuel and combustion equipment then describes how emissions could be controlled, both by minimizing pollutant formation in the flame and by stack gas cleaning devices.

A.C.S. Hayden outlines the procedure for determining combustion system efficiency, based on the indirect method, using the series of CCRL combustion handbooks.

soit disponible aux fabricants et aux consommateurs. A la suite de ce programme, le Comité technique de l'Ontario Petroleum Association compte établir des normes de performance à partir des données recueillies.

Brown, T.D. et Friedrich, F.D. La formation d'oxyde nitrique dans des flammes d'huile distillée - prédition et mesure; de nouvelles éditions en vente à la Can. Soc. of Chemical Engineers; présenté à la 25<sup>e</sup> Conf. can. du génie chimique, Montréal, le 5 nov. 1975.

Ce document décrit un simple modèle mathématique de la formation de l'oxyde nitrique à partir de nitrogène atmosphérique et de combustible. Les données expérimentales ont confirmé la tendance des prédictions du modèle; les petites différences sont dues au mélange intime de l'air et du combustible.

Lee, G.K., Friedrich, F.D., Brown, T.D. et Hayden, A.C.S. Cours sur la combustion et la conception d'un brûleur; utilisé pour la formation du personnel sur le nettoyage du gaz industriel, sur la technologie des combustibles et les traitements de combustion; enregistré sur vidéo au Ministère de l'Environnement, avril 1975.

T.D. Brown discute des principes fondamentaux de la chimie de combustion, y inclus la chimie de la formation des polluants dans la flamme.

F.D. Friedrich décrit les appareils de combustion utilisés, actuellement, pour divers combustibles fossiles dans différents secteurs du marché, les limites de chacun quant à la substitution du combustible et de nouveaux traitements possibles qui pourraient améliorer la flexibilité du choix de combustible et réduire la pollution.

G.K. Lee présente les données sur les combinaisons typiques du combustible et de l'appareillage de combustion, puis, décrit comment les émissions peuvent être contrôlées en minimisant la formation du polluant dans la flamme et par des dispositifs de nettoyage des cheminées au gaz.

A.C.S. Hayden tire les grandes lignes de la marche à suivre pour déterminer l'efficacité du système de combustion basé sur une méthode in-

ERP/ERL 75-152. Leeder, W.R. and Whalley, B.J.P. Formed coke activities with Canadian coals; presented to the 14th Biennial Conf. of the Inst. for Briquetting and Agglomeration, Hyannis, Mass., Aug. 1975.

Preliminary results from CANMET and European formed coke laboratory tests suggest that most of Canada's coal, which is located in Western Canada, is not suitable as the sole binder in hot briquetting. Such coals are more suited to pitch binder processes and possibly as a source of char for a hot briquetting process. However, an eastern fluid, high volatile bituminous coal is an excellent binder for hot briquetting and it is possible that small coal deposits and selected seams of high volatile coal in Western Canada may be of a similar quality. In hot briquettes made from metallurgical coke fines and Canadian and U.S. coking coals, the total dilatation of the binder coking coal was found to correlate with the crushing strength of the green briquettes.

Pruden, B., Crosbie, D., and Whalley, B.J.P. Circulation of large bodies in a fluidized bed; presented to the Int. Conf. on Fluidization, Pacific Grove, Calif., June 1975.

In preliminary studies on the behaviour of cylinders of different specific gravity in fluidized beds of sand, it was shown that for a single cylinder size there was a cylinder density above which the cylinder sank to the bottom of the bed; another density below which the cylinder floated and intermediate densities of cylinders that circulated freely.

Fluidizing gas velocity was the principal factor affecting the behaviour of the circulating cylinders. On increasing the flow rate, cylinders tended to sink. The effect of cylinder size upon circulation was less marked.

Introduction of a partial vertical

directe utilisant les séries de livres CCRL sur la combustion.

ERP/ERL 75-152. Leeder, W.R. et Whalley, B.J.P. Des activités de coke de démolage avec des charbons canadiens; présenté à la 14<sup>e</sup> Biennial Conf. of the Inst. for Briquetting and Agglomeration, Hyannis, Mass., août 1975.

Les premiers résultats de tests en laboratoire effectués sur du coke de démolage provenant de CANMET et d'Europe, suggèrent que la majorité du charbon canadien n'est pas approprié comme seul liant dans le briquetage à chaud. De tels charbons sont plus appropriés aux procédés liants de brai et possiblement comme source du produit de carbonisation pour le procédé de briquetage à chaud. Par contre, un liquide de l'Est, un charbon bitumineux très volatile, est un excellent liant pour le briquetage à chaud et il est possible que de petits gisements de charbon et des couches choisies de charbon très volatile de l'Ouest canadien puissent être de même qualité. La dilatation totale du charbon de cokéfaction liant, dans les briquettes chaudes formées des fines de coke métallurgique et de charbons de cokéfaction des E.-U., était reliée à la résistance de concassage des briquettes vertes.

Pruden, B., Crosbie, D. et Whalley, B.J.P. La circulation de gros corps dans un lit fluidisé; présenté à la Conf. int. sur la fluidisation, Pacific Grove, Calif., juin 1975.

A des études préliminaires sur le comportement de cylindres de différentes densités dans des lits fluidisés de sable, il a été démontré que pour une seule grosseur de cylindre il y avait une densité au-dessus de laquelle le cylindre coulait au fond du lit, une autre densité sous laquelle le cylindre flottait et des densités intermédiaires auxquelles les cylindres se promenaient librement.

La vitesse de fluidisation du gaz a été le principal facteur affectant le comportement des cylindres qui se promenaient. En augmentant la vitesse d'écoulement, les cylindres avaient la tendance à couler. L'effet de la grosseur des cylindres sur la circulation était moins

partition in the bed with its own auxiliary gas flow greatly extended range of cylinder density that permitted cylinder circulation. A graphical method of determining minimum fluidization velocity, more effective than conventional graphical methods, was shown to be very sensitive to minor changes in bed density.

ERP/ERL 75-41. Visman, J. and Anderson, N.E. Application of compound water cyclones (Visman Cyclones) for the processing of placer sand from the Burwash Creek, Y.T.; presented to the CIM Western Annual Meeting, Edmonton, Oct. 1975.

This project was carried out for Ponderay Exploration Co. to investigate the application of compound water cyclones for the recovery of free and intergrown gold, silver and platinum from their claims on the Burwash Creek in the Kluane District, Y.T.

Samples of the top gravel deposit and of the products obtained from the sluice box currently installed on the property were analyzed for free gold and for magnetic constituents known to contain gold and platinum in intergrown form.

The results of three test runs with a two-stage 4-in compound water cyclone test rig are reported. Recovery of free gold ranged from 95 to 99%. A 12-in. two-stage CRC installation is recommended for processing the minus 1/4-in. sand fraction of this deposit, in conjunction with a short hopper-sludge box for recovering coarse gold. A general flowsheet is presented.

ERP/ERL 75-116(OP). Visman, J. Coal processing in Canada; presented as part of a course "The geology and application of coal with special reference to Canada", Carleton University, Ottawa, Oct. 9, 1975.

importante.

L'introduction d'une partition verticale partielle dans le lit avec son propre écoulement de gaz a beaucoup augmenté l'échelle de densité des cylindres qui influençait leur circulation. Une méthode graphique pour déterminer la vitesse minimale de fluidisation, plus efficace que les méthodes graphiques conventionnelles, s'est avérée très sensible aux changements mineurs de la densité dans le lit.

ERP/ERL 75-41. Visman, J. et Anderson, N.E. L'application des cyclones à liqueur dense autogènes (cyclones de Visman) pour le traitement de sable placer provenant de Burwash Creek, T.Y.; présenté à l'Assemblée annuelle de l'ouest, CIM, Edmonton, oct. 1975.

Ce projet a été entrepris pour le compte de la compagnie Ponderay Exploration Co. afin d'étudier l'application de cyclones à liqueur dense autogènes à la récupération d'or, d'argent et de platine libres et enchevêtrés provenant de leurs concessions minières de Burwash Creek dans la région de Kluane, T.Y. Des échantillons du gisement de gravier de première qualité et des produits obtenus de la rigole aménagée sur la propriété, ont été analysés pour trouver des composants magnétiques ainsi que de l'or libre, lesquels possèdent un contenu en or et en platine reconnu sous forme d'enchevêtrements. Les résultats de trois essais effectués avec une installation de forage d'essai à deux étapes d'un cyclone à liqueur dense autogène de 4 po. sont rapportés. La récupération de l'or libre variait entre 95 et 99%. Une installation CRC de 12 po., à deux étapes, est recommandée pour le traitement de la fraction de sable de moins de 1/4 po. de ce gisement, conjointement avec une rigole à trémie pour la récupération de l'or à gros grain. On donne aussi un compte rendu général.

ERP/ERL 75-116(OP). Visman, J. Le traitement du charbon au Canada; présenté comme partie du cours "The geology and application of coal with special reference to Canada", Université Carleton, Ottawa, le 9 oct. 1975.

This lecture presents a brief background of coal processing in Canada, the present state of the art, its processing problems, principles of coal preparation, and research and development projects at the Western Research Laboratory (CANMET, EMR). It also contains a brief description of the EMR coal cleaning process including the use of compound water cyclones, cyclonic flocculation of fines in process water and oil-assisted dewatering of coal fines.

MRP/ERL 75-81(OP). Gransden, J.F., Reeve, D.A., and Misener, D.C. The reduction of agglomerates of Peace River iron ore and a Western Canadian sub-bituminous char to liquid iron in a short-shaft furnace; presented to the 14th CIM Annual Meeting, Edmonton, Aug. 1975.

Reasons for this particular approach are discussed. Methods investigated to produce suitable agglomerates are described and the pilot plant program is outlined.

ERP/ERL 75-19(J). Walsh, J.H. and Reeve, D.A. Iron reduction with concurrent production of fuel gas in shaft reactors; Proc. AIME Symp., Energy Use and Conservation in the Metals Industry, New York; Ed. Y. Chang; pp 189-203; 1975.

The co-production of iron and fuel gases from composites of iron oxide and carbon in such metallurgical-type counter-current reactors as cupolas or low shaft furnaces is examined.

ERP/ERL 75-111(IR) Bossert, J.A. and Brown, G.K. Electric arcing during flammable gas explosions; presented to the IEEE Conf., Toronto, Sept. 29 and Oct. 1, 1975.

Higher voltages in explosion-proof equipment introduces the potential for arcing across wider component gaps due to the ionization of the flame. A summary of research to establish

Ce cours présente un compte rendu historique du traitement du charbon au Canada, de l'état actuel de l'art, des problèmes de traitement, des principes de préparation du charbon et des projets de recherche et de développement au Laboratoire de recherche de l'Ouest (CANMET, EMR). On y décrit le procédé de nettoyage du charbon utilisé à EMR comprenant l'utilisation de cyclones à liquide dense autogènes, la flocculation cyclonique de fines dans de l'eau traitée et la déshydratation des fines de charbon à l'aide d'huile.

MRP/ERL 75-81(OP). Gransden, J.F., Reeve, D.A. et Misener, D.C. La réduction d'agglomérés de minerai de fer de Peace River et d'un produit de carbonisation sous-bitumineux de l'Ouest canadien en fer liquide, dans un four à cuve basse; présenté à la 14<sup>e</sup> Assemblée annuelle de la CIM, Edmonton, août 1975.

On discute les raisons de cette approche particulière. Une description des méthodes étudiées pour produire des agglomérés appropriés est faite; les grandes lignes d'un programme d'installation pilote sont données.

ERP/ERL 75-19(J). Walsh, J.H. et Reeve, D.A. La réduction du fer avec une production simultanée de gaz combustible dans des réacteurs à cuve; compte rendu, AIME Symp., Energy, Use and Conservation in the Metals Industry, New York; Ed. Y. Chang; pp 189-203; 1975.

La co-production de fer et de gaz combustibles à partir de composés d'oxyde de fer et de carbone dans des réacteurs métallurgiques à contre-courant, tels les cubilots ou les fours à cuves basses, est étudiée.

ERP/ERL 75-111(IR). Bossert, J.A. et Brown, G.K. L'arcage électrique pendant des explosions de gaz inflammable; présenté à la Conf. de l'IEEE, Toronto, du 29 sept. au 1<sup>er</sup> oct. 1975.

L'utilisation de plus hauts voltages dans de l'équipement à l'épreuve des explosions rend possible l'arcage entre de plus grands écartements des composants, dû à l'ionisation de la flamme.

arcing thresholds during explosions is presented along with a chart to indicate the likely safe component gaps for explosion-proof applications.

Stewart, D.B., Mogan, P., and Dainty, E.D. Some characteristics of particulate emissions in diesel exhaust; CIM Bull.; v. 68, no. 756, pp 62-69; Apr. 1975.

This paper summarizes particulate emission studies on three different diesel engines at the Canadian Explosive Atmospheres Laboratory (CEAL - Ottawa). Smokemeter determinations reported in the literature have provided considerable information about the effects of engine parameters on the smoke level of diesel exhaust. However, the operation of diesel engines in confined environments, such as underground workings, requires a more detailed assessment of exhaust particulate characteristics and associated hazards.

This paper consequently includes relevant particulate information derived from the literature, a description of the probe sampling technique chosen for these studies, with an independent verification of that technique as well as some details on particle size distribution, shape and respirability. The generation of particulates by the three engines studied is presented, as is the action of catalytic purifiers on these particles and the contribution of the catalyst bed to the total particulate emission. Finally, the ventilation implications of the presence of these particulates are explored relative to the contribution to toxicity of the gaseous components of the exhaust.

ERP/ERL 75-68(IR). Mogan, P., Gray, W.M., and Stewart, D.B. Risk analysis applied to flameproofing of diesel exhaust systems; preliminary phase; presented to the 16th Int. Conf. on Coal Mine Safety Research, Washington, Sept. 26, 1975.

Diesel engines slated for use in gassy ( $\text{CH}_4$ ) underground mine workings can initiate

On présente un sommaire de la recherche faite dans le but d'établir un seuil de limite pendant les explosions, ainsi qu'un graphique indiquant les écarts des composants qui sont sûres pour les applications à l'épreuve des explosions.

Stewart, D.B., Mogan, P. et Dainty, E.D. Certaines caractéristiques d'émissions particulières dans l'échappement diésel; Bull. de la CIM; v. 68, n° 756, pp 62-69; avril 1975.

Ce rapport résume les études d'émission particulaire effectuées sur trois différents moteurs diésel au Laboratoire canadien de recherche sur les atmosphères explosives (CEAL - Ottawa). Le compteur de fumée a fourni beaucoup d'information sur les effets des paramètres du moteur sur le niveau de fumée de l'échappement diésel. Par contre, l'opération de moteurs diésel dans des milieux confinés, tels les travaux souterrains, exige une meilleure évaluation des caractéristiques particulières de l'échappement et des dangers qui leurs sont reliés.

Par conséquent, ce rapport contient de l'information pertinente tirée des publications, une description de la technique d'échantillonnage à la sonde choisie pour ces études et une vérification indépendante de cette technique ainsi que certains détails sur la granulométrie, la forme et la respirabilité. De plus, on explique la production des particules par les trois moteurs étudiés, l'action des purificateurs catalytiques sur ces particules et la contribution du lit du catalyseur à l'émission total de particules. Finalement, on traite des effets de ventilation sur la présence de ces particules par rapport à la contribution des composants gazeux de l'échappement à la toxicité.

ERP/ERL 75-68(IR). Mogan, P., Gray, W.M. et Stewart, D.B. L'analyse du risque appliquée à l'ignifugation de systèmes d'échappement diésel - phase préliminaire; présenté à la 16<sup>e</sup> Int. Conf. on Coal Mine Safety Research, Washington, le 26 sept. 1975.

Des moteurs diésel installés dans des mines souterraines grizouteuses ( $\text{CH}_4$ ) peuvent causer des

external ignitions in the mine atmosphere by engine exhaust backfiring. This paper compares the effectiveness of various exhaust system designs used to prevent such external ignitions by utilizing risk analysis - a statistical technique whereby alternate safety systems may be compared based on knowledge of the failure rates of the various components.

The systems analyzed include various combinations of a wet scrubber with low-water engine shutdown, a high-temperature shutdown and an exhaust-flame arrester. The parameters used are intended to cover a wide range of operating and maintenance practices. Although hypothetical, the mean times between external ignitions for the various cases should be reasonably consistent. They provide a basis for comparison between different protective systems and for assessing periods of greater hazard such as start-up. The paper indicates the need for field data from which to calculate realistic values of the required parameters and for agreement on criteria for acceptable risks.

allumages externes dans l'atmosphère de la mine par un retour de flamme dans l'échappement du moteur. Le rapport fait la comparaison de l'efficacité de différents genres de systèmes d'échappement utilisés pour prévenir de tels allumages par l'analyse du risque - une technique statistique par laquelle d'autres systèmes de sécurité peuvent être comparés en se basant sur la connaissance des taux de panne des différentes parties.

Les systèmes analysés comprennent les différentes combinaisons d'un épurateur à eau qui s'arrête lorsque le niveau de l'eau est trop bas et lorsque la température est trop élevée et qui possède un pare-étincelles. Les paramètres utilisés doivent couvrir toute la gamme des opérations et des méthodes d'entretien. Bien qu'hypothétique les moyennes de temps entre les allumages externes dans les différents cas devraient être raisonnablement constants. Elles sont la base de la comparaison entre les différents systèmes de protection et de l'évaluation des périodes de grand danger, telles les départs. Le rapport signale le besoin de données d'études à partir desquelles on peut calculer des valeurs réalistes pour des paramètres requis et pour s'accorder sur les critères des risques acceptables.

Nandi, B.N., Wachowska, H. et Montgomery, D.S. (Canada) La nature du charbon de l'Ouest canadien et sa pétrographie; présenté au 8<sup>e</sup> Int. Cong. of Carboniferous Stratigraphy and Geology, Moscou, sept. 1975.

✓ Nandi, B.N., Wachowska, H., and Montgomery, D.S. (Canada) The nature of Western Canadian coal and its petrography; presented at the 8th Int. Cong. of Carboniferous Stratigraphy and Geology, Moscow, Sept. 1975.

Coals in the Canadian Rockies are lower Cretaceous in age. The vitrinites associated with high mineral matter are well formed and vary from high to low rank in the same area. A characteristic problem of these coals is that semi-fusinites show both higher and lower reflectance in oil than the corresponding vitrinite present in the same coal. Low-reflectance semi-fusinite melts at a lower temperature and high-reflectance semi-fusinite at a higher temperature than the vitrinite. Evidently semi-fusinite in Western Canadian coal is not formed by thermal maturation of vitrinite but has

Les charbons provenant des Rocheuses canadiennes font partie de la période du Crétacé inférieur. Les vitrinites associées à un fort contenu minéral sont bien formées et varient de qualité inférieure à supérieure dans la même région. Un des problèmes caractéristiques de ces charbons est que les semi-fusinites démontrent également une plus faible et plus forte réflexion dans l'huile que la vitrinite dans le même charbon. La semi-fusinite à faible réflexion fond à des températures inférieures et celle à forte réflexion fond à des températures supérieures à celles de la vitrinite. Evidemment, la semi-

a different origin.

ERP/ERL 75-34(J). Nandi, B.N., Ternan, M., Parsons, B.I., and Montgomery, D.S. Formation and structure of coke from non-coking coals by carbonization in hydrogen; presented to the Conf. on Carbon, Pittsburgh, July 28 - Aug. 1, 1975; Paper no. CG-8; p 229; 1975.

The coking properties can be restored to non-coking coals of all ranks by partial hydrogenation at appropriate temperatures and pressures. Sufficient fluidity was developed by this process to form an agglomerated coke. Microscopic examination reveals the formation of coarse and grain mosaic structure in the cokes. Infrared analyses suggest that the opening of the oxygen ether linkages caused development of the coking properties.

Sawatzky, H., George, A.E., Smiley, G.T., and Montgomery, D.S. Hydrocarbon-type separation of heavy petroleum fractions; presented to the Fossil Fuels Symp., Laramie, Wy., July 1975.

The U.S. Bureau of Mines-API method of separating heavy petroleum hydrocarbons into structural types has been modified. The time for analyses and the size of samples have been reduced drastically and better characterization of high molecular weight compounds achieved.

George, A.E., Montgomery, D.S., Smiley, G.T., and Sawatzky, H. Thermal cracking of Athabasca bitumen and its apparent relation with geochemical maturation; presented at the Fossil Fuels Symp., Laramie, Wy., July 1975.

Athabasca bitumen was subjected to increasingly severe non-catalytic hydrocracking conditions. Its degradation products and their distribution are compared with other Cretaceous bitumen and oils that lie in the Western Canadian tar belt and that exhibit different degrees of maturity.

fusinite dans le charbon de l'Ouest canadien n'est pas formée par maturation thermique de la vitrinite mais provient d'une différente source.

ERP/ERL 75-34(J). Nandi, B.N., Ternan, M., Parsons, B.I. et Montgomery, D.S. La formation et la structure du coke de charbons non-cokéfiants par carbonisation dans l'hydrogène; présenté à la Conf. sur le carbone, Pittsburgh, Pa., du 28 juil. au 1<sup>er</sup> août 1975; document n° CG-8; p 229.

On peut restaurer les propriétés de cokéfaction au charbon non-cokéifiant de toutes qualités par l'hydrogénération partielle avec des températures et pressions appropriées. Par ce procédé, une suffisante fluidité a été développée pour former un coke aggloméré. Une étude microscopique révèle la formation de structure mosaique et à gros grain dans les charbons. Des analyses infrarouges suggèrent que l'ouverture des liaisons d'éther d'oxygène soit la cause du développement des propriétés de cokéfaction.

Sawatzky, H., George, A.E., Smiley, G.T. et Montgomery, D.S. La séparation par hydrocarbures de fractions pétrolières denses; présenté au Symp. sur les combustibles fossiles, Laramie, Wy., juillet 1975.

La méthode API de séparation des hydrocarbures pétrolières denses en types structuraux du "Bureau of Mines" américain a été modifiée. Le temps des analyses et la grosseur des échantillons, qui ont été de beaucoup réduits, ont provoqué une meilleure caractérisation des composés de poids moléculaire élevé.

George, A.E., Montgomery, D.S., Smiley, G.T. et Sawatzky, H. Le craquage thermique du bitume de l'Athabasca et son rapport éminent avec la maturation géochimique; présenté au Symp. sur les combustibles fossiles, Laramie, Wy., juillet 1975.

Le bitume de l'Athabasca a été soumis à des conditions sévères croissantes d'hydrocraquage non-catalytiques. Ses produits de décomposition et leur distribution ont été comparés avec d'autres bitumes calcaires et huiles qui possèdent différents degrés de maturité et qui se retrouvent

Hydrocracking converted the bitumen to material similar to the more mature Cretaceous oils. Evidently Athabasca bitumen is an immature material.

ERP/ERL 75-131(OP). George, A.E., Montgomery, D.S.; Smiley, G.T., and Sawatzky, H. The effect of thermal hydrocracking on hydrocarbon-type and sulphur compound distribution; presented to the North Am. Chemical Cong., Mexico, Dec. 1975.

Athabasca heavy bitumen and its products from thermal non-catalytic hydrocracking under increasingly severe conditions are quantitatively compared for hydrocarbon-type and sulphur distribution over a wide boiling range. Changes in molecular weight, type and distribution of hydrocarbons and sulphur compounds indicate correlations with geochemical maturation processes.

#### MINERALS RESEARCH PROGRAM

MRP 75-17(ACT). Campbell, M.C. The problems of treating the Peace River iron ore deposits; presented at the CIM Conf. of Metallurgists, Edmonton, Alta., Aug. 25, 1975.

The iron-bearing deposits of the Peace River district of Alberta present a potential iron source to meet the increasing demand for steel in Western Canada. The material is complex and fine grained, defying traditional approaches to beneficiation. The governments of Alberta and Canada have undertaken a joint research program to investigate routes to steelmaking based on Peace River iron "ore". The program began in mid-1974. The progress to date with respect to sampling, analysis, mineralogy, mineral dressing and pyrometallurgy with some preliminary cost estimates are presented and possible solutions to the problems of this complex material are discussed.

dans la Ceinture de goudron de l'Ouest canadien. L'hydrocraquage a transformé le bitume en un matériel semblable aux huiles calcaires plus matures. Evidemment, le bitume de l'Athabasca est un matériel embryonnaire.

ERP/ERL 75-131(OP). George, A.E., Montgomery, D.S., Smiley, G.T. et Sawatzky, H. L'effet de l'hydrocraquage thermique sur la distribution d'hydrocarbures et de composés de sulfure; présenté au Cong. chimique de l'Am. du Nord, Mexico, déc. 1975.

Du bitume dense de l'Athabasca ainsi que ses produits provenant de l'hydrocraquage thermique non-catalytique dans des conditions sévères croissantes sont comparés quantitativement à la distribution d'hydrocarbures et de soufre selon des limites élevées d'ébullition. Les changements de poids moléculaire, de type et de distribution des composés d'hydrocarbures et de soufre indiquent qu'ils sont reliés aux procédés de maturation géochimiques.

#### PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LES MINERAUX

MRP 75-17(ACT). Campbell, M.C. Les problèmes de traitement des gisements de minerai de fer de Peace River; présenté à la Conférence des métallurgistes parainé par la CIM, Edmonton, Alberta, le 25 août, 1975.

Les gisements de fer de la région de Peace River en Alberta sont une source potentielle de fer pour la demande toujours grandissante d'acier dans l'Ouest canadien. Le matériel en question est complexe et à grain fin, ce qui nécessite de nouvelles méthodes d'enrichissement. Les gouvernements fédéral et provincial de l'Alberta ont entrepris conjointement un programme d'étude sur la fabrication de l'acier avec le minerai de fer de Peace River. Le programme a débuté vers la mi-1974. Jusqu'à date la recherche s'est portée sur l'échantillonnage, l'analyse, la minéralogie, le traitement minéral et la pyrométaux et nous en sommes arrivés à une première évaluation des coûts et quelques solutions possibles aux problèmes causés par ce matériel complexe.

## DIRECTOR'S SERVICES

## LES SERVICES DU DIRECTEUR

PAPERS PUBLISHED, SUBMITTED OR PRESENTED

Coates, D.F. and Vongpaisal, S. Analysis of subsidence from inclined workings; presented at Canadian Rock Mechanics Symp., Queen's University, Kingston, Ont., 1975.

No analytical solutions exist for the problem of predicting subsidence resulting from mining inclined orebodies. Canadian metal mining is primarily from inclined orebodies, and the consequence of surface movement resulting from these operations are in some cases becoming relatively important. An engineering solution based on the theory of elasticity has been devised for relating surface settlement, horizontal deformation, tilt and strain to the geometry of the workings and the mechanical properties of the ground.

To examine the validity of the theory, finite element models of continua and discontinua (i.e., through the no-tension solution) were used. Detailed comparison of the model results with theoretical predictions show discrepancies, but the unexpected patterns of the various subsidence effects were confirmed.

The preferred method of checking the theory is by comparison with well documented field cases of which there are only a few. It should be possible to relate cracking to a critical strain; however, such critical strains, if measurable, would undoubtedly show a large degree of dispersion. In any event, comparison with the engineering equations for the few cases that have been gathered is encouraging. The principal conclusion is the need to institute appropriate field measuring programs to examine and, if necessary, to modify the new theory.

DOCUMENTS PUBLIES, SOUMIS OU PRÉSENTÉS

Coates, D.F. et Vongpaisal, S. L'analyse de l'affaissement provenant de travaux de mines inclinés; présenté au Symp. can. de la mécanique des roches, Université Queen, Kingston, Ont., 1975.

Il n'existe aucune solution analytique au problème de la prévision de l'affaissement causé par l'exploitation des corps de minerai inclinés. L'exploitation du métal au Canada se fait principalement à partir de corps de minerai inclinés et par conséquent le mouvement de surface, qui provient de ces opérations, devient, dans certains cas, assez important. Une application de la théorie d'élasticité a été conçue afin d'établir un rapport entre l'effondrement de la surface, la déformation horizontale, l'inclinaison, la contrainte et la géométrie des travaux et les propriétés mécaniques du sol.

Quant à la valeur de la théorie, des méthodes des éléments finis pour des modèles de structures géologiques continues et discontinues ont été utilisées pour sa vérification. Une comparaison détaillée des résultats, obtenus des modèles et accompagnés de prédictions théoriques, a indiqué des différences; par contre, les modèles inattendus des différents mouvements de terrain ont été confirmés.

La meilleure façon de vérifier la théorie, c'est de comparer des cas d'enquêtes sur le terrain très bien documentés, bien que ceux-ci n'existent qu'en minorité. Il devrait être possible d'établir un rapport entre la fissuration et la contrainte limite; par contre, de telles contraintes, si mesurables, pourraient sans doute démontrer un taux élevé de dispersion. De toute façon, les équations des quelques cas notés sont très encourageantes. Et la principale conclusion qu'on peut tirer serait le besoin de créer des programmes de mesure sur le terrain afin d'examiner et de modifier, s'il y a lieu, la nouvelle théorie.

partnership needed; presented at CIM Annual Gen. Meeting, May 1975.

Provincial governments have been provided with the legal rights and responsibility for regulating mining activities within their jurisdictions. These rights have been interpreted in the past primarily for the insuring of health and safety of employees, however, conservation of resources will receive increasing attention as well as obtaining maximum financial benefits. Environmental impacts are also a subject for their regulation.

Those in industry have the required knowledge and experience for successful exploration, development, production, processing and marketing. They respond to the incentives of profit, establishing reserves for the future corporate expansion, market dominance and other similar factors.

The federal government has the primary national responsibility to know the reserves of all critical minerals. In addition, because of the international nature of the industry, it has the opportunity to coordinate the gathering and dissemination of economic and technical information. To achieve national objectives, it can use such levers as the income tax law, sales taxes, tariffs, corporate regulation, foreign exchange control, subsidies/incentives, export control, environmental control, research and development, technical information and international bargaining power.

A three-way partnership in the management and exploitation of the country's resources is clearly required.

Coates, D.F. The role of geotechnical engineers in the mining industry; CIM Bull.; pp 25-27, Mar. 1975.

A report is given of topic discussions held at the 27th Canadian Geotechnical Conference on "New Frontiers", Edmonton, 1975, which were prompted by the growing need in industry to fulfill engineering positions created by new

besoin d'une association à trois; présenté à la Réunion gén. annuelle de la CIM, mai 1975.

Les gouvernements provinciaux ont reçu les droits légaux et la responsabilité de réglementer les activités minières de leur juridiction. Par le passé, ils se sont acquittés de leur tâche en assurant la santé et la sécurité des employés. Aujourd'hui, la conservation des ressources et l'obtention de bénéfices financiers maximum sont devenus d'autres priorités, de pair avec les effets de l'environnement.

Quant à l'industrie elle possède la connaissance et l'expérience nécessaires au succès de l'exploration, du développement, de la production, du traitement et de la mise sur le marché. Elle est stimulée par les profits, l'établissement de réserves pour l'avenir, le développement de l'industrie, la prédominance du marché et d'autres facteurs semblables.

Le gouvernement fédéral, pour sa part, a la responsabilité première de connaître les réserves de tous les minéraux moins abondants. De plus, de par la nature internationale de l'industrie, il peut coordonner l'acquisition et la diffusion de l'information d'ordre économique et technique. Pour atteindre les objectifs nationaux, il peut se servir de telles plate-formes comme la loi de l'impôt sur le revenu, les taxes de vente, les tarifs, la réglementation des corporations, le contrôle du change extérieur, les primes d'encouragement, le contrôle de l'exportation, le contrôle de l'environnement, la recherche et le développement, l'information technique et le pouvoir de négociations internationales.

Il y a de toute évidence un besoin pour une association à trois dans la gestion et l'exploitation des ressources nationales.

Coates, D.F. Le rôle des ingénieurs géotechniques dans l'industrie minière; le Bull. de la CIM; pp 25-27; mars 1975.

Voici un rapport des sujets de discussion qui ont été abordés lors de la 27<sup>e</sup> Canadian Geotechnical Conference sur les "Nouvelles frontières" à Edmonton, en 1975, qui ont été suggérés par le besoin grandissant de l'industrie

provincial government requirements, particularly in the field of environmental engineering. Panel talks identified the geotechnical engineer, described duties of two possible mining company positions and assessed inherent operational requirements and professional qualifications.

à remplir des postes d'ingénieurs créés par les nouvelles exigences du gouvernement provincial, surtout en ce qui a trait au domaine du génie de l'environnement. En groupe, on a défini ce qu'était un ingénieur géotechnique, les fonctions de deux postes dans une compagnie minière et on a évalué les exigences opérationnelles ainsi que les aptitudes professionnelles requises.

Romaniuk, A.S. and Slowikowski, I. The non-renewable resources of Ukraine; discussant: Dr. V.N. Mackiw, Vice-Pres., Sherritt Gordon Mines, Ltd., presented at McMaster Conf. on Contemporary Ukraine, McMaster University, Hamilton, Ont., Oct. 25-26, 1974.

Romaniuk, A.S. et Slowikowski, I. Les ressources non-renouvelables de l'Ukraine; le conférencier: M. V.N. Mackiw, Vice-prés., Sherritt Gordon Mines Ltd., présenté à la Conf. de McMaster sur l'Ukraine contemporaine, Université McMaster, Hamilton, Ont., les 25-26 oct. 1974.

Gyenge, M. and Coates, D.F. Mine fill system design based on optimization; 9th Int. Symp. on Techniques for Decision-Making in the Mineral Industry, Montreal, June 14-19, 1970; published by CIM; Special Vol., v. 12, pp 384-391; 1971.

Gyenge, M. et Coates, D.F. La conception d'un système de remblai de mine basée sur l'optimisation; compte rendu, 9<sup>e</sup> Symp. int. sur Techniques for Decision-Making in the Mineral Industry, Montréal, du 14-19 juin 1970; publié par CIM; v. spécial n° 12, pp 384-391; 1971.

Romaniuk, A.S. A centre for mining information; Proc. 9th Int. Symp. on Techniques for Decision-Making in the Mineral Industry, Montreal, June 14-19, 1970; published by CIM; Special Vol. 12, pp 411-413; 1971.

Romaniuk, A.S. Un centre d'information minière; compte rendu, 9<sup>e</sup> Symp. int. sur Techniques for Decision-making in the Mineral Industry, Montréal, du 14-19 juin 1970; publié par CIM; v. spécial n° 12, pp 411-413; 1971.

## SECTION 3

AVAILABLE INVESTIGATION AND DECLASSIFIED REPORTS  
RAPPORTS D'ETUDE DISPONIBLE ET DECLASSEES

## MINERAL SCIENCES LABORATORIES

MRP/MSL 75-12(IR). Malhotra, V.M. Mechanical properties and freeze-thaw resistance of no-fines concrete.

Like other lightweight concretes, the strength properties of no-fines concrete appear to be related more to its unit weight in the fresh state than to its water-cement ratio. The 28-day compressive strength as determined on 6 x 12-in. (152 x 305-mm) cylinders ranged from 760 psi ( $5.2 \text{ MN/m}^2$ ) to 1280 psi ( $8.7 \text{ MN/m}^2$ ). There are indications of strength gain with age. The flexural strengths of 3.5 x 4 x 16-in. (89 x 102 x 406-mm) prisms at 14 days ranged from 225 to 355 psi (1.5 to  $2.4 \text{ MN/m}^2$ ).

The resistance to freeze-thaw cycling was improved from 73 to 266 cycles with incorporation of entrained air in the mixes.

MRP/MSL 75-13(IR). Stemmerowicz, A. and Bruce, R.W. Flotation as a method for carbon removal from Ontario Hydro fly ash.

A sample of Ontario Hydro Lakeview Generating Station fly ash contained 8.68% carbon. Flotation of the carbon from a sample of fly ash pulped with water to give 15% solids, using kerosene as collector and methyl isobutyl carbinol as frother, reduced the carbon content to 1.34%. Carbon recovery was 88.9% in a carbon concentrate containing 55.4% carbon. In a similar test the carbon concentrate was upgraded to over 70% carbon by multi-stage cleaning.

## LABORATOIRES DES SCIENCES MINERALES

MRP/MSL 75-12(IR). Malhotra, V.M. Les propriétés mécaniques et la résistance au gel-dégel du béton sans fines.

Les propriétés de résistance du béton sans fines, pareilles à celles des autres bétons de poids léger, semblent être apparentées plus à l'unité de poids du béton à l'état pur qu'à son rapport ciment-eau. Les 28 jours de résistance à l'écrasement, qui ont été déterminés à partir de cylindres de 6 x 12 po. (152 x 305-mm), ont donné des résultats variant entre 760 lbs/po.<sup>2</sup> ( $5.2 \text{ MN/m}^2$ ) et 1280 lbs/po.<sup>2</sup> ( $8.7 \text{ MN/m}^2$ ), et indiquèrent une augmentation de la résistance avec le temps. La résistance au plissement de prismes de 3.5 x 4 x 16 po. (89 x 102 x 406-mm) au quatorzième jour variait de 225 à 355 lbs/po.<sup>2</sup> (1.5 à  $2.4 \text{ MN/m}^2$ ). La résistance au cycle gel-dégel a été améliorée de 73 à 266 cycles avec l'inclusion d'air entraîné dans les mélanges.

MRP/MSL 75-13(IR). Stemmerowicz, A. et Bruce, R.W. L'utilisation de la méthode de flottation pour extraire le carbone de la cendre volante provenant de la compagnie Ontario Hydro.

Un certain échantillon de cendre volante de la Ontario Hydro Lakeview Generating Station contenait 8.68% de carbone. La flottation du carbone d'un échantillon de cendre volante épaissie avec de l'eau pour obtenir 15% de solides, utilisant le kérosène comme réactif collecteur et l'alcool méthylisobutyle comme moussant, a réduit le contenu en carbone à 1.34%. La récupération du carbone était de 88.9% dans un concentré de carbone contenant 55.4% de carbone. Lors d'un semblable essai, le concentré de carbone a été enrichi à plus de 70% de carbone par un nettoyage à plusieurs étapes.

MRP/MSL 75-14(IR). Raicevic, D. and Bruce, R.W. The treatment of a carbonaceous gold ore from McIntyre Mine, Schumacher, Ont.

In this ore, gold assaying 0.46 oz/ton and silver assaying 0.15 oz/ton occurred as electrum disseminated mostly in pyrite but partly in gangue and other sulphide minerals. Carbon content was 3%. Flotation first removed cyanidation-inhibiting graphitic material and then a pyrite-gold concentrate from which gold was extracted by cyanidation. Overall gold recovery was 85% from the unroasted pyrite-gold concentrate, 93% from the roasted concentrate (calcine).

MRP/MSL 75-36(b)(IR). Johnson, A.E. Mineralogical and textural study of ores from the Copper Mountain area, south-central B.C.

The Ingerbelle ore is mineralogically and texturally simple, consisting of pyrite and chalcopyrite impregnated into a highly altered volcanic host rock. Native gold occurs predominantly in pyrite grains as inclusions less than 35 microns in diameter. The deposit exhibits an overall zoning with pyrite-chalcopyrite to the southwest, molybdenite-chalcopyrite to the north and pyrrhotite-chalcopyrite to the southeast.

The Copper Mountain deposit contains more vein-type mineralization and has a more complex mineralogy which includes tellurides, sulphosalts and a mercury-gold-silver amalgam.

MRP/MSL 75-104(IR). Hughson, M.R. and Petruk, W. Mineralogical investigation of an ore sample from Mattagami Lake Mines Ltd., Matagami, Que.

In weight per cent the sample consisted of 23% pyrite, 14% sphalerite, 13% magnetite, 11% pyrrhotite, 1% chalcopyrite, 10% talc, 9% feldspar, 7% chlorite, 4% quartz, 2% amphibole, 2% dolomite, 2% calcite, 2% mica and traces of galena, arsenopyrite and a mineral tentatively

MRP/MSL 75-14(IR). Raicevic, D. et Bruce, R.W. Le traitement d'un minéral d'or charbonneux provenant de la mine McIntyre, Schumacher, Ont.

Dans ce minéral d'or, les 0.46 on/tonne d'or et les 0.15 on/tonne d'argent sont disséminées sous forme d'électrum, principalement dans la pyrite mais aussi en partie dans la gangue et autres minéraux de sulfure. Le contenu en carbone était de 3%. Par la flottation, le matériel graphitique inhibiteur de la cyanuration et un concentré de pyrite-or, duquel l'or a été extrait par cyanuration, ont été enlevés. Dans l'ensemble, la récupération de l'or a été de 85% à partir du concentré de pyrite-or non-grillé et de 93% à partir du concentré grillé (calcine).

MRP/MSL 75-36(b)(IR). Johnson, A.E. Etude de la texture et de la minéralogie de minéraux provenant de la région de Copper Mountain, du centre-sud de la C.-B.

Le minéral tiré du gisement Ingerbelle est simple dans sa structure et sa minéralogie et contient principalement de la pyrite et de la chalcopyrite incrustées dans une roche-mère volcanique très altérée. L'or élémentaire se retrouve surtout dans des grains de pyrite sous forme d'inclusions plus petites que 35 microns de diamètre. Le gisement démontre une zonation d'ensemble avec de la pyrite-chalcopyrite au sud-ouest, du molybdène-chalcopyrite au nord et de la pyrrhotite-chalcopyrite au sud-est. Par ailleurs, le gisement Copper Mountain a une plus grande minéralisation de type filonien et possède une composition plus complexe que le gisement Ingerbelle; il contient des tellurures, des sels sulfureux et un amalgame de mercure-or-argent.

MRP/MSL 75-104(IR). Hughson, M.R. et Petruk, W. L'étude minéralogique d'un minéral provenant de la compagnie Mattagami Lake Mines Ltd., Matagami, Qué.

La composition minéralogique de l'échantillon, en poids par volume, était de: 23% de pyrite, 14% de sphalérite, 13% de magnétite, 11% de pyrrhotite, 1% de chaléopyrite, 10% de talc, 9% de feldspath, 7% de chlorite, 4% de quartz, 2% d'amphibole, 2% de dolomite, 2% de calcite, 2% de mica et traces de galena, arsenopyrite et d'un minéral tentativement

identified as tetrahedrite.

It was interpreted from size analysis data that 75% of the sphalerite would be liberated at a grind of minus 150 mesh.

MRP/MSL 75-125(IR). Petruk, W. Mineralogical investigation of samples from the Bonazar's lithium deposit, Gois, Brazil.

Thirtheen bags of specimens from three prospects were studied as a cost recovery project. The highest lithium content was 6.03 wt % Li<sub>2</sub>O. Minerals identified were lepidolite, muscovite, tourmaline, orthoclase, quartz, pyrochlore and stibiotantalite. Lepidolite was the main lithium mineral, containing from 3.79 to 5.80 wt % Li<sub>2</sub>O.

MRP/MSL 75-159(IR). Soles, J.A. A study of anthophyllite in iron ore from the Wabush Lake area, Lab., for Health and Welfare, Canada.

Samples of a fibrous mineral from the Smallwood mine were analyzed by petrographic, X-ray and chemical methods to determine composition. The mineral was thought to be the same inorganic phase found imbedded in the lung tissue of a mine worker, and about which an organic reaction had taken place. The investigation showed the Wabush mineral to be manganan anthophyllite.

MRP/MSL 75-174(IR). Hughson, M.R. Mineralogical investigation of an ore sample from Lake Dufault Mines Ltd., Noranda, Que.

The ore consisted in weight per cent of 30% pyrite, 12% chalcopyrite, 9% sphalerite, 4% pyrrhotite, and 45% gangue plus traces of magnetite, galena and electrum. The gangue minerals were identified as quartz, chlorite, calcite, feldspar, mica and amphibole.

quartz, 2% d'amphibole, 2% de dolomie, 2% de calcite, 2% de mica et des traces de galène, d'arsénopyrite ainsi qu'un minéral identifié à peu près comme étant de la tétraédrite. Les données de l'analyse granulométrique de la sphalérite ont indiqué que 75% de son contenu pourrait être libéré par un broyage à moins de 150 mailles.

MRP/MSL 75-125(IR). Petruk, W. L'étude minéralogique d'échantillons provenant du gisement Bonazar's lithium, Gois, Brésil.

Dans un programme de recouvrement des coûts, treize sacs d'échantillons provenant de trois recherches ont été étudiés. Le contenu en lithium le plus élevé était de 6.03% de Li<sub>2</sub>O, en poids. Les minéraux identifiés étaient: la lépidolite, la muscovite, la tourmaline, l'orthoclase, le quartz, le pyrochlore et la stibiotantalite. La lépidolite était le principal minéral de lithium contenant de 3.79 à 5.80% de Li<sub>2</sub>O, en poids.

MRP/MSL 75-159(IR). Soles, J.A. Une étude de l'anthophyllite dans un minérai de fer provenant de la région du Lac Wabush, au Lab., pour le Ministère de la Santé et Bien-être social du Canada.

La composition d'échantillons d'un minéral fibreux provenant de la mine Smallwood a été déterminée à l'aide des méthodes pétrographiques, chimiques et radiographiques. On a cru que le minéral était la même phase inorganique trouvée dans un tissus des poumons d'un mineur et laquelle avait réagit organiquement. L'étude a démontré que le minéral de Wabush était de l'anthophyllite manganésée.

MRP/MSL 75-174(IR). Hughson, M.R. L'étude minéralogique d'un minérai provenant de la compagnie Lake Dufault Mines Ltd., Noranda, Qué.

Le minérai était composé, en poids par volume, de 30% de pyrite, 12% de chalcopyrite, 9% de sphalérite, 4% de pyrrhotite, 45% de gangue, plus des traces de magnétite, de galène et d'électrum. Les minéraux de gangue étaient le quartz, la chlorite, la calcite, le feldspath, le

The ore was relatively coarse grained and it was then expected that 75% of both chalcopyrite and sphalerite would be liberated at a grind of minus 150 mesh.

MRP/MSL 75-179(IR). Dutrizac, J.E. and MacDonald, R.J.C. Ammoniacal percolation leaching of a bornite-chalcocite ore from Gortdrum Mines, Ireland.

Large amounts of copper were extracted from a calcareous  $\text{Cu}_5\text{FeS}_4 - \text{Cu}_2\text{S}$  ore by percolation leaching with ammonium hydroxide-ammonium carbonate solutions. There was negligible attack of the gangue minerals and pregnant solutions were thus clean. The leaching rate was essentially independent of both the flow rate and the total ammonia concentration; recycling the pregnant solution had little effect on the extraction rate.

It was felt that ammonia loss during leaching would likely be the most serious problem encountered in a process involving leaching solvent extraction and electrowinning.

MRP/MSL 75-236(IR) Wyman, R.A. Outside work project no. 1004: Manitoba clay.

This project was undertaken for the Manitoba Department of Industry and Commerce with a view to substituting domestic clay for expensive imported clay. Procedures employed included pulping, screening, settling, magnetic separation and firing trials. Results indicated that pulping, screening on 200 mesh and magnetic separation, with possibly some settling, would produce a material which fires to whiteware quality.

MRP/MSL 75-236(b)(IR). Owens, D. Mineralogical investigation of pyritic base metal ore from the no. 12 orebody of Brunswick Mining and Smelting Corporation Ltd., Bathurst, N.B.

The investigation compared the mineralogy of freshly ground ore with samples crushed two years previously, to determine if any alteration or changes in composition of the minerals had occurred.

mica et l'amphibole. Le mineraï était à gros grain; 75% de la chalcopyrite et de la sphalerite pourrait être libéré par un broyage à moins de 150 mailles.

MRP/MSL 75-179(IR). Dutrizac, J.E. et MacDonald, R.J.C. Le lessivage ammoniacal par percolation d'un mineraï de bornite-chalcocite provenant de la compagnie Gortdrum Mines, Irlande.

De grandes quantités de cuivre ont été extraites d'un mineraï  $\text{Cu}_5\text{FeS}_4 - \text{Cu}_2\text{S}$  calcaireux par lessivage par percolation avec des solutions d'hydroxyde d'ammonium-carbonate d'ammonium neutre. Les minéraux de gangue ont presque pas été attaqués et les solutions-mères sont demeurées intactes. La vitesse de lessive était principalement indépendante de la vitesse d'écoulement et de la concentration totale d'ammoniaque; le recyclage de la solution-mère a eu peu d'effet sur la vitesse d'extraction. On s'attendait à ce que la perte d'ammoniaque pendant le lessivage soit le plus sérieux problème rencontré lors d'un procédé de lessivage, d'une extraction au solvant et d'une extraction par électrolyse.

MRP/MSL 75-236(IR). Wyman, R.A. Projet de travail à l'extérieur n° 1004: argile du Manitoba.

Ce projet, entrepris pour le compte du Ministère de l'Industrie et du Commerce du Manitoba, avait pour but de substituer de l'argile dispendieuse importée à l'argile domestique. Après avoir épaisse, criblé à 200 mailles, décanté, séparé magnétiquement et chauffé l'argile, les résultats indiquèrent la possibilité d'obtenir un matériel de la qualité de la porcelaine.

MRP/MSL 75-236(b)(IR). Owens, D. Etude minéralogique d'un mineraï métallique pauvre de pyrite provenant du filon métallifère n° 12 de la compagnie Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, Bathurst, N.-B.

Une comparaison a été faite entre la minéralogie d'un mineraï fraîchement moulu et des échantillons moulus il y a deux ans afin de déterminer si la composition des minéraux avait variée.

The ore was shown to be largely pyritic, and significant ore minerals - sphalerite, galena, chalcopyrite and tetrahedrite - were fine-grained and occurred mainly in intimate association with the dominant pyrite. No evidence was found of alteration or changes in composition related to the two-year storage period.

MRP/MSL 75-247(IR). Raicevic, D. Investigation of sodium removal from a titaniferous leach residue.

Separation and removal of sodium compounds from a leach residue, produced after roasting of a magnetite-ilmenite concentrate with sodium carbonate ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), could not be achieved by conventional mineral dressing methods such as gravity concentration, magnetic separation or flotation. These methods, even after very fine grinding, failed to make the residue suitable for iron production.

MINERAL SCIENCES DIVISION  
(one of three divisions of former Mines Branch to become the present Mineral Sciences Laboratories of CANMET)

IR 67-2. Owens, D. Mineralogical examination of a lead-zinc ore from Fennix Mines Ltd., Yellowknife, N.W.T.

The sample consisted primarily of sphalerite, galena, marcasite, arsenopyrite and pyrite. The sphalerite and galena occurred as small masses and inclusions in gangue, and as inclusions in, and as intimate intergrowths with, the other minerals. The marcasite, arsenopyrite and pyrite occurred largely as medium- to coarse-grained inclusions in gangue, sphalerite, galena and in each other. Other minerals identified included chalcopyrite, anatase, pyrrhotite, tetrahedrite, covellite, goethite, ilmenite, magnetite, quartz, chlorite, siderite, dolomite, smithsonite and anglesite.

IR 67-53. Bright, N.F.H. The silica content of

Le minerai s'avéra être en grande partie, de la pyrite, et les principaux minéraux – sphalérite, galène, chalcopyrite et tétraédrite – étaient, en petits grains, reliés intimement à la pyrite. Aucun changement dans la composition, qui aurait pu être causé par les deux années d'entreposage, n'a été signalé.

MRP/MSL 75-247(IR). Raicevic, D. Etude de l'extraction du sodium d'un résidu de lessive titaniferreux.

La séparation et l'extraction de composés de sodium d'un résidu de lessive, effectuées après le grillage d'un concentré de magnétite-ilménite avec du carbonate de sodium ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), n'ont pu être faites par des méthodes conventionnelles de traitement des minéraux, telles la concentration par gravité, la séparation magnétique ou la flottation. Ces méthodes, même après que le résidu ait été très finement moulu, n'ont pu le rendre convenable à la production de fer.

DIVISION DES SCIENCES MINERALES  
(une des trois divisions de l'ancienne Direction des Mines à devenir les présents Laboratoires des sciences minérales de CANMET)

IR 67-2. Owens, D. Etude minéralogique d'un minerai de plomb-zinc provenant de la compagnie Fennix Mines Ltd., Yellowknife, T.N.-O.

L'échantillon était composé principalement de sphalérite, de galène, de marcasite, d'arsénopyrite et de pyrite. La sphalérite et la galène se retrouvaient sous forme de petites masses et d'inclusions dans la gangue ainsi que dans les autres minéraux. La marcasite, l'arsénopyrite et la pyrite se trouvaient, en grande partie, sous forme de moyennes à de très grosses inclusions granulaires dans la gangue, la sphalérite et la galène, ainsi que dans chacun d'entre eux. Les autres minéraux identifiés étaient: chalcopyrite, anatase, pyrrhotite, tétraédrite, covellite, goéthite, ilménite, magnétite, quartz, chlorite, sidérite, dolomie, smithsonite et anglésite.

IR 67-53. Bright, N.F.H. Le contenu en silice de

certain ferrosilicon samples from Dominion Magnesium Ltd., Haley, Ont.

The use of petrographic microscopy and heavy-liquid separation techniques in attempts to determine the identity and amount of contaminant materials in the "ferrosilicon" used in the high-temperature vacuum reduction of calcined dolomite was not fully successful. X-ray diffraction determined that the main contaminant was crystalline quartz,  $\text{SiO}_2$ . Small amounts of fayalite,  $\text{Fe}_2\text{SiO}_4$ , and amorphous slag were also present. Neglecting these latter very minor constituents, a ready means of estimating the  $\text{SiO}_2$  content was found to be by fast neutron activation analysis. When reasonable assumptions were made, the compound compositions of the samples submitted could be calculated.

IR 67-64. Bright, N.F.H., Rowland, J.F. and Lake, R.H. The evaluation of iron oxides for "hard" ferrite manufacture on behalf of the Northern Pigment Company Ltd., New Toronto, Ont.

Iron oxides manufactured by this company and intended for use in ferrite manufacture are described in terms of such physical properties as surface area, particle size and shape, and tap density. Results are presented of a study of the barium hexaferrite formation reaction, using X-ray diffraction, differential thermal and thermogravimetric analyses and, based thereon, the possibility of including a reactivity parameter in the description of an iron oxide is suggested. A group of competitive iron oxides was similarly examined and found to give equivalent performance to various Northern Pigment grades.

IR 67-79. Owens, D. Mineralogical examination of four samples of gold ore from Surluga Gold Mines Ltd., Wawa, Ont.

The principal metallic minerals were pyrite

certains échantillons de ferro-silicium provenant de la compagnie Dominion Magnesium Ltd., Haley, Ont.

L'utilisation de la microscopie pétrographique et des techniques de séparation par liquides denses pour déterminer l'identité et la quantité d'impuretés dans le ferro-silicium employé pour la désoxydation à chaud sous vide de la dolomie calcinée n'a pas remporté le succès escompté. La diffraction par rayons X a déterminé le principal contaminant, soit le quartz cristallin,  $\text{SiO}_2$ . La présence de petites quantités de fayalite,  $\text{Fe}_2\text{SiO}_4$ , ainsi que la scorie amorphe a été signalée. En mettant de côté ces derniers composants mineurs, une analyse par activation neutronique rapide peut définir le contenu de  $\text{SiO}_2$ . En admettant certaines suppositions, les compositions du composé pourraient être calculées.

IR 67-64. Bright, N.F.H., Rowland, J.F., et Lake, R.H. L'évaluation d'oxydes de fer pour la fabrication de ferrite dure pour le compte de la compagnie Northern Pigment Company Ltd., New Toronto, Ont.

Les propriétés physiques, telles la surface, la grosseur et la forme des grains ainsi que la densité d'écoulement des oxydes de fer fabriqués par cette compagnie pour être utilisés dans la fabrication de ferrite, sont décrites. On présente les résultats d'une étude effectuée sur la réaction de formation de l'hexaferrite de barium à l'aide de la diffraction par rayons X, des analyses thermiques différentielles et thermogravimétriques. En se basant sur ces résultats, on suggère l'introduction d'un paramètre de réactivité pour la description d'un oxyde de fer. Un groupe d'oxydes de fer concurrents ont également été étudiés; ils ont démontré un même rendement pour les différentes classes de la Northern Pigment.

IR 67-79. Owens, D. Etude minéralogique de quatre échantillons de mineraux d'or provenant de la compagnie Surluga Gold Mines Ltd., Wawa, Ont.

Les principaux minéraux métalliques, qui

and pyrrhotite. Both occurred as grains disseminated in gangue, although pyrrhotite also occurred as small masses. The native gold was found as inclusions in gangue and as inclusions in, and as small particles in intimate association with, pyrite, arsenopyrite and pyrrhotite. Other minerals found included native silver, stephanite, pentlandite, ilmenite, sphene, rutile, chalcopyrite, marcasite, sphalerite, galena, hematite, spinel, quartz, mica, chlorite, tourmaline, calcite and zircon.

IR 68-26. Owens, D. Mineralogical examination of a lead-zinc-silver ore from Sunrise Silver Mines Ltd., Hazelton, B.C.

The investigations revealed that the ore samples consisted primarily of massive sulphides in the form of sphalerite, boulangerite and galena. In addition to their massive form, they also occurred as inclusions and veinlets in each other, and as veinlets and inclusions in gangue and the other metallic minerals in the ore. The silver ore occurred primarily in the form of freibergite (argentiferous tetrahedrite), and to a much smaller degree as a silver sulphosalt and bournonite. Other minerals identified included pyrite, arsenopyrite, goethite, quartz, siderite, chlorite, mica and feldspar.

IR 68-33. Owens, D. Mineralogical investigation of a sample of a silver-gold ore from Mount Nansen Mines Ltd., Y. T.

The ore consisted of siliceous rock and breccia containing disseminated grains of a wide variety of ore minerals. The silver was present in the form of freibergite, andorite, pyrargyrite and electrum. Electrum was the only gold-bearing mineral. Other minerals included boulangerite, bournonite, galena, pyrite, arsenopyrite, marcasite, pyrrhotite, sphalerite, chalcopyrite, covel-

composent le mineraï, étaient la pyrite et la pyrrhotite. Les deux se retrouvaient sous forme de grains disséminés dans la gangue, bien que la pyrrhotite, elle, apparaîssait aussi sous forme de petites masses. L'or élémentaire apparaîssait sous forme d'inclusions dans la gangue; des petites particules et des inclusions d'or se retrouvaient aussi reliées à la pyrite, l'arsénopyrite et la pyrrhotite. D'autres minéraux s'y retrouvaient: l'argent élémentaire, la stéphanite, le rutile, la chalcopyrite, la marcasite, la sphalérite, la galène, l'hématite, la spinelle, le quartz, le mica, la chlorite, la tourmaline, la calcite et le zircon.

IR 68-26. Owens, D. Etude minéralogique d'un mineraï de plomb-zinc-argent provenant de la compagnie Sunrise Silver Mines Ltd., Hazelton, C.-B.

L'étude révéla que l'échantillon de mineraï contenait principalement des masses sulfuriques sous forme de sphalérite, de boulangérite et de galène. De plus, on pouvait les retrouver sous forme d'inclusions et de veinules dans chacun d'entre eux. Ils apparaissaient sous forme de veinules et d'inclusions dans la gangue ainsi que dans d'autres minéraux métalliques dans le mineraï. L'argent se présentait sous forme de freibergite (tétraèdre argentifère) et en plus petite quantité sous forme de sulfosel d'argent et de bournonite. Les autres minéraux présents étaient: la pyrite, l'arsénopyrite, la goéthite, le quartz, la sidérite, la chlorite, le mica et le feldspath.

IR 68-33. Owens, D. Etude minéralogique d'un échantillon d'un mineraï d'argent et d'or provenant de la compagnie Mount Nansen Mines Ltd., T.Y.

Le mineraï était constitué de roche silicieuse et de brèche contenant une grande variété de minéraux disséminés sous forme de grains. L'argent se retrouvait dans la freibergite, l'andorite, la pyrargyrite et l'électrum. L'électrum était le seul minéral aurifère. Les autres minéraux étaient: la

lite, goethite, anatase, quartz, jarosite, scorodite, mica, chlorite, feldspar and graphite.

IR 68-46. Owens, D. Mineralogical investigation of a titaniferous iron ore from Titan Iron Mines Ltd., northern Ontario.

The ore was composed of feldspar and granular magnetite intimately intergrown with what appeared to be ulvöspinel. Also present were appreciable quantities of ilmenite, as inclusions in gangue and as inclusions and intergrowths with the magnetite-ulvöspinel. The ore also contained a small amount of hercynite as fine-grained inclusions in the magnetite and to a lesser degree in the ilmenite, as well as a small quantity of hematite, goethite, anatase(?) chalcopyrite, pyrite and pyrrhotite, and traces of bornite and violarite. In addition to plagioclase feldspar the gangue minerals included relatively coarse grains of olivine and pyroxene and small amounts of apatite, chlorite, amphibole, biotite and graphite.

IR 68-52. Owens, D. Mineralogical investigation of a sample of silver-gold ore from Mount Nansen Mines Ltd., Y.T.

The ore consisted of siliceous rock and breccia containing masses and disseminated grains of a wide variety of ore minerals. The gold was present in the form of electrum as inclusions in a number of the ore minerals, and the silver as a constituent of freibergite, and to a much lesser degree of miargyrite and electrum. Other identified minerals included bournonite, boulangerite, galena, sphalerite, pyrite, arsenopyrite, chalcopyrite, quartz, dolomite, muscovite and amphibole.

boulangérite, la bournonite, la galène, la pyrite, l'arsénopyrite, la marcasite, la pyrrhotite, la sphalérite, la covellite, la goéthite, l'anatase, le quartz, la jarosite, la scorodite, le mica, la chlorite, le feldspath et le graphite.

IR 68-46. Owens, D. Etude minéralogique d'un minerai de fer titanifère provenant de la compagnie Titan Iron Mines Ltd. du nord de l'Ontario.

Le minerai était composé de feldspath et de magnétite granulaire enchevêtrés avec ce qui a semblé être de l'ulvöspinel. Il y avait aussi des quantités appréciables d'ilménite sous forme d'inclusions dans la gangue et sous forme d'inclusions et d'enchevêtrements avec la magnétite-ulvöspinel. De plus, une petite proportion d'hercynite en forme d'inclusions de grains fins dans la magnétite et dans une moindre proportion dans l'ilménite peut être trouvée. Il y avait également une petite quantité d'hématite, de goéthite, d'anatase (?), de chalcopyrite, de pyrite et de pyrrhotite ainsi que des traces de bornite et de violarite. Les minéraux de gangue étaient: feldspath de plagioclase, de gros grains d'olivine et de pyroxène et des petites quantités d'apatite, de chlorite, d'amphibole, de biotite et de graphite.

IR 68-52. Owens, D. Etude minéralogique d'un échantillon d'un minerai d'argent et d'or provenant de la compagnie Mount Nansen Mines Ltd., T.Y.

Le minerai était constitué de roche silicieuse et de brèche contenant une grande variété de minéraux disséminés sous forme de grains. On retrouvait l'or sous forme d'inclusions d'électrum dans un certain nombre de minéraux métalliques; l'argent était un composant de la freibergite et dans une plus petite proportion il était dans la miargyrite et l'électrum. Les autres minéraux étaient: bournonite, boulangerite, galène, sphalérite, pyrite, arsénopyrite, chalcopyrite, quartz, dolomie, muscovite et amphibole.

IR 68-54. Hole, J.C. Investigation of zinc ash material.

The reaction between zinc ash material and water was investigated. This reaction produced hydrogen gas in both sea water and distilled water. The investigation is described in detail, and the cause of the reaction is given.

IR 69-25. Cabri, L.J. Mineralogical examination of a complex ore from the Red Lake district of Ontario, submitted by Cochenour Willans Gold Mines Ltd.

A study of diamond-drill core and a head sample showed that the ore was highly complex. The base metals of interest were Zn, Cu, and Pb, in decreasing order of abundance, and the presence of silver and tin minerals, if recoverable, should add value to the ore. By-products of antimony and cobalt may also be of interest. The complex mineralogy and the presence of certain gangue minerals may present difficulties in beneficiation.

IR 69-38. Bowman, W.S., Alexander, G.E. and Sutarno, R. Preparation and evaluation of anisotropic barium ferrite ceramic magnets on behalf of Northern Pigment Company Ltd., New Toronto, Ont.

Barium hexaferrite samples were prepared from several grades of iron oxide. Oriented disks were fabricated and sintered. Various ceramic and magnetic properties of the specimens are presented.

IR 69-48. Owens, D. Mineralogical investigation of a sample of silver-lead-zinc ore from Causqua Creek, Smithers, B.C., on behalf of Silver Standard Mines Ltd.

The ore was composed of siliceous and carbonaceous gangue containing disseminations of a variety of ore minerals. The silver-bearing

IR 68-54. Hole, J.C. Etude d'un matériel de zinc riche en cendres.

L'étude se portait sur la réaction entre un matériel de zinc riche en cendres et de l'eau. Cette réaction produisit un gaz d'hydrogène dans de l'eau de mer et dans de l'eau distillée. La cause de la réaction ainsi que de plus amples détails sont donnés.

IR 69-25. Cabri, L.J. Etude minéralogique d'un minerai complexe provenant de la région de Red Lake en Ontario, présenté par la compagnie Cochenour Willans Gold Mines Ltd.

Par l'étude d'une carotte perforée au diamant et d'un échantillon primaire, il a été démontré que le minerai est très complexe. Les métaux pauvres qui ont un certain intérêt étaient le Zn, le Cu et le Pb dans un ordre décroissant de profusion. La présence de l'argent et de minéraux d'étain devraient revaloriser le minerai, à la condition qu'ils soient récupérables. Les produits accessoires de l'antimoine et du cobalt peuvent également avoir un certain intérêt. Mais la minéralogie complexe et la présence de certains minéraux de gangue peuvent causer des difficultés à l'enrichissement.

IR 69-38. Bowman, W.S., Alexander, G.E., et Sutarno, R. La préparation et l'évaluation d'aimants céramiques et anisotropiques de ferrite de barium pour le compte de la compagnie Northern Pigment Company Ltd., Toronto, Ont.

Des échantillons d'hexaferrite de barium ont été préparés à partir de différentes classes d'oxyde de fer. Des disques orientés ont été fabriqués et agglutinés. On présente les diverses propriétés céramiques et magnétiques de ces échantillons.

IR 69-48. Owens, D. Etude minéralogique d'un échantillon d'argent-plomb-zinc provenant de Causqua Creek, Smithers, en C.-B. pour le compte de la compagnie Silver Standard Mines Ltd.

'La composition du minerai était de la gangue silicieuse et charbonneuse contenant des disséminations d'une variété de minéraux

minerals were owyheeite, argentiferous tetrahedrite, pyrargyrite and native silver, with the owyheeite dominating. Other minerals included galena, sphalerite, chalcopyrite, pyrite, arsenopyrite, hematite, magnetite, marcasite, quartz, siderite, dolomite, mica, cerussite, graphite and clay.

IR 69-58. Bowman, W.S., Alexander, G.E. and Sutarno, R. The preparation and evaluation of additional anisotropic barium ferrite ceramic magnets on behalf of Northern Pigment Company Ltd., New Toronto, Ont.

Additional samples to those described in IR 69-38 were prepared and studied. Oriented disks were fabricated and sintered. Various ceramic and magnetic properties are presented.

IR 69-82. Sutarno, R., Bowman, W.S. and Alexander, G.E. Investigation of the use of by-product iron oxide in "hard" ferrite manufacture, on behalf of the Steel Company of Canada, Ltd., Hamilton, Ont.

Fourteen samples of iron oxide powder were tested for suitability as a potential major raw material in the "hard" ferrite industry. Samples of anisotropic strontium ferrite and barium ferrite magnets were prepared from these samples. Magnetic properties of the magnets were comparable to those prepared from reagent-grade iron oxide. Some variability in surface area of the samples was observed which could lead to variability of ceramic behaviour. However, suitable blending could possibly reduce this variability and render the oxide an acceptable raw material.

IR 70-11. Owens, D. Mineralogical investigation of a sample of copper-silver ore from B.C. on behalf of Kennco Explorations (Canada) Ltd.

The ore consisted of a fine-grained matrix of quartz and mica in which was disseminated a

métalliques. Les minéraux porteurs d'argent étaient la owyheeite qui prédomine la tétraédrine argentifèreuse, la pyrargyrite et l'argent élémentaire. Les autres minéraux étaient les suivants: galène, sphalerite, chalcopyrite, pyrite, arsénopyrite, hématite, magnétite, marcasite, quartz, sidérite, dolomie, mica, cérusite, graphite et argile.

IR 69-58. Bowman, W.S., Alexander, G.E. et Sutarno, R. La préparation et l'évaluation d'autres aimants céramiques et anisotropiques de ferrite de barium pour le compte de la compagnie Northern Pigment Company Ltd., New Toronto, Ont.

D'autres échantillons pareils à ceux décrits dans le rapport IR 69-38 ont été préparés et étudiés. Des disques orientés ont été fabriqués et agglomérés. On présente les diverses propriétés céramiques et magnétiques.

IR 69-82. Sutarno, R., Bowman, W.S., et Alexander, G.E. Etude de l'utilisation du produit accessoire: l'oxyde de fer dans la fabrication de ferrite "dure" pour le compte de la compagnie Steel Company of Canada, Ltd., Hamilton, Ont.

Quatorze échantillons de poudre d'oxyde de fer ont été étudiés pour savoir s'ils pouvaient devenir un matériel brut d'une importance majeure dans l'industrie de la ferrite "dure". Des échantillons d'aimants anisotropiques de ferrite de strontium et de ferrite de barium ont été préparés à partir de ces spécimens. Les propriétés magnétiques de ces aimants étaient comparables à celles des aimants préparés à partir de l'oxyde de fer de la qualité du réactif. La surface de ces échantillons variant, cela pourrait entraîner un changement dans le comportement céramique. Par contre, avec un mélange convenable on pourrait réduire ce changement et rendre l'oxyde un matériel brut acceptable.

IR 70-11. Owens, D. Etude minéralogique d'un échantillon de cuivre-argent provenant de la C.-B., pour le compte de la compagnie Kennco Explorations (Canada) Ltd.

Le minerai en question comprenait une

variety of fine-grained ore minerals. Copper occurred as chalcopyrite, tennantite-tetrahedrite, digenite(?), and to a much smaller extent as covellite and malachite. Silver was present as a minor constituent of the tennantite-tetrahedrite, gold as native. Other minerals identified included pyrite, magnetite, hematite, arsenopyrite, marcasite, sphalerite, galena, rutile, goethite, pyrrhotite, clay, biotite and barite.

IR 70-15. Pinard, R.G. Mineralogical examination of a Cu-Pb-Zn-Ag ore submitted by Mattagami Lake Mines Ltd., from their Sturgeon Lake, northwestern Ont. deposit.

The principal ore minerals were massive pyrite and sphalerite, and coarse-grained pyrrhotite and magnetite. Chalcopyrite and galena were next in abundance. There were lesser amounts of marcasite, siderite, ilminite, rutile, arsenopyrite and silver-bearing tetrahedrite, (freibergite), listed approximately in decreasing order of abundance. The major gangue mineral was quartz, found with mica and chlorite. Other minerals present were dolomite and a zinc-bearing spinel.

IR 70-24. Reed, D.J. Determination of tungsten in ore tailings by X-ray spectrography using standard addition technique.

The standard addition technique is fully described and the significance of various factors noted. A comparison of K and L X-radiation is made. The effect of Compton scatter on the L results using a tungsten tube is discussed.

IR 70-29. Reed, D.J. Extra LiF(220) reflections from heavy element X-radiation.

IR 70-34. Petruk, W. Mineralogical investigation

matrice à grain fin de quartz et de mica dans laquelle une variété de minéraux métalliques à grain fin était disséminée. Le cuivre se présentait sous forme de chalcopyrite, de tennantite-tétrahédrite, de digénite(?), et dans une plus petite proportion sous forme de covellite et de malachite. L'argent représentait un composant d'ordre mineur dans la tennantite-tétrahédrite et l'or était élémentaire. Les autres minéraux identifiés étaient la pyrite, la magnétite, l'hématite, l'arsénopyrite, la marcasite, la sphalérite, la galène, le rutile, la goethite, la pyrrhotite, l'argile, la biotite et la barytine.

IR 70-15. Pinard, R.G. Etude minéralogique d'un minéral de Cu-Pb-Zn-Ag soumis par la compagnie Matagami Lake Mines Ltd., provenant de leur gisement de Sturgeon Lake, au nord-ouest de l'Ont.

Les principaux minéraux qu'on y trouva sont la pyrite en masse et la sphalérite, ainsi que la pyrrhotite à gros grain et la magnétite. Par ordre décroissant d'abondance, venaient ensuite la chalcopyrite, la galène, la marcasite, la sidérite, l'ilménite, le rutile, l'arsénopyrite et la tétraédrite porteuse d'argent, (freibergite). Le quartz était le principal minéral de gangue. Il y avait aussi du mica, de la chlorite, de la dolomie et du spinelle porteur de zinc.

IR 70-24. Reed, D.J. La détermination du tungstène dans des résidus de minéral par la spectrographie par rayons X à l'aide de la technique standard d'addition.

On décrit la technique standard d'addition et la signification des différents facteurs qui entrent en ligne de compte. Une comparaison entre K et L de radiation X est effectuée. L'effet de la dispersion de Compton sur les résultats L en utilisant un tube de tungstène, est discuté.

IR 70-29. Reed, D.J. Des réflexions LiF(220) supplémentaires provenant d'un élément de radiation X lourd.

IR 70-34. Petruk, W. Etude minéralogique d'un

of an ore sample from the Mount Pleasant deposit, N.B., for Nigadoo Mines Ltd.

The tungsten- and molybdenum-bearing minerals were wolframite and molybdenite. Wolframite was present as rounded grains associated with molybdenite and sulphides, and the molybdenite as bundles of crystals in molybdenite-wolframite veinlets and in sulphides. The tin-bearing minerals were stannite and cassiterite; and bismuth-bearing minerals were native bismuth, bismuthinite and wittichenite. Other ore minerals were sphalerite, tennantite, a silver-bearing tetrahedrite, galena, chalcopyrite, loellingite and roquesite (?). The non-metallic minerals were feldspar, quartz, topaz, fluorite, clay minerals, calcite, dolomite and tourmaline.

IR 70-47. Owens, D. Mineralogical investigation of a copper-lead-zinc ore from a deposit near Owen Lake, B.C., on behalf of Nadina Explorations Ltd.

The ore was composed of small masses and disseminations of a variety of sulphide minerals in a siliceous and carbonaceous matrix. The zinc was largely sphalerite, lead was galena, and copper was chalcopyrite, tennantite and tetrahedrite. Zinc was also present as a minor constituent of the tennantite and tetrahedrite, while cadmium was detected in minute and variable amounts in the sphalerite. Gold occurred in trace amounts as native metal. A diverse group of silver-bearing minerals were present. These included tennantite, tetrahedrite, stephanite (?), pyrargyrite (?), matildite and berryite. Other minerals identified were pyrite, marcasite, aikinite, hematite, magnetite, ilmenite, goethite, rutile, anatase, quartz, manganeseiferous siderite, dolomite, apatite, mica and barite.

échantillon de minerai provenant du gisement Mount Pleasant, N.-B., pour le compte de la compagnie Nigadoo Mines Ltd.

Les minéraux porteurs de tungstène et de molybdène, contenus dans l'échantillon, étaient la wolframite et la molybdénite. La wolframite était présente sous forme de grains ronds associés à la molybdénite et aux sulfures, et la molybdénite sous forme de petits paquets de cristaux dans les veinules de molybdénite-wolframite et dans les sulfures. Les minéraux porteurs d'étain étaient la stannite et la cassitérite. Ceux porteurs de bismuth étaient le bismuth élémentaire, la bismuthine et la wittichénite. Les autres minéraux étaient les suivants: sphalérite, tennantite, tétraédrite porteur d'argent, galène, chalcopyrite, loellinginite et roquesite (?). Le feldspath, le quartz, le topax, la fluorite, les minéraux d'argile, la calcite, la dolomie et la tourmaline constituaient les minéraux non-métalliques.

IR 70-47. Owens, D. Etude minéralogique d'un minerai de cuivre-plomb-zinc provenant d'un gisement près de Owen Lake, C.-B., pour le compte de la compagnie Nadina Explorations Ltd.

Le minerai était composé de petites masses et de disséminations d'une variété de minéraux de sulfure dans une matrice silicieuse et charbonneuse. Le zinc était représenté, en grande partie, par la sphalérite, le plomb par la galène, et le cuivre par la chalcopyrite, la tennantite et la tétraédrite. Le zinc se présentait comme composant mineur de la tennantite et de la tétraédrite, tandis que le cadmium se retrouvait en de petites quantités variables dans la sphalérite. L'or se retrouvait dans des quantités de trace comme métal élémentaire. Il y avait aussi un groupe diversifié de minéraux porteurs d'argent, dont la tennantite, la tétraédrite, la stéphanite (?), la pyrargyrite (?), la matildite et la berryite. Les autres minéraux étaient: pyrite, marcasite, aikinite, hématite, magnétite, ilménite, goéthite, rutile, anatase, quartz, sidérite manganifère, dolomie, apatite, mica et barytine.

IR 70-53. Reed, D.J. The determination of strontium in ores by X-ray spectrography.

Strontium was determined by the silica dilution technique in ore fractions using X-ray spectrography, in amounts varying from 2 to 46%. Both net counts and the ratio of peak to background were used to establish regression lines and give satisfactory results.

The element may be determined using a tungsten or molybdenum X-ray tube, the tungsten giving more than adequate counting rates, while molybdenum doubles the sensitivity. Total sample weight was also treated as a variable.

IR 70-62. Owens, D. Mineralogical investigation of a sample of nickel-copper ore from the Nicopor property of Zenmac Metal Mines Ltd., Schreiber, Ont.

The ore consisted essentially of small masses and grains of iron oxides and sulphide minerals, disseminated in a largely siliceous matrix. Copper occurred almost entirely as chalcopyrite with only minute amounts as chalcocite and digenite. Nickel was present in a number of sulphide minerals, largely as violarite and pyrrhotite and to a minor extent as heazlewoodite, pentlandite, and smythite (?). Trace amounts of a platinum-palladium-nickel bismuthotelluride, and of molybdenite were also present. Other minerals included pyrite, marcasite, magnetite, hematite, ilmenite, goethite, sphene, quartz, feldspar, mica, amphibole and chlorite.

IR 70-71. Petruk, W. Preliminary mineralogical study of the copper-molybdenum deposit of Valley Copper Mines Ltd. in the Highland Valley area, B.C.

The samples consisted of mineralized granodiorite and vein material. Intensely altered granodiorite from the main part of the deposit

IR 70-53. Reed, D.J. La détermination du strontium dans des minéraux à l'aide de la spectrographie par rayons X.

Des quantités de strontium variant entre 2 et 46% ont été déterminées dans des fractions de minéraux par la technique de dilution à la silice, à l'aide de la spectrographie par rayons X. On a utilisé les deux calculs nets et le rapport entre la radioactivité naturelle et son point maximum pour établir les lignes de régression et pour obtenir des résultats satisfaisants. L'élément peut être déterminé à l'aide d'un tube de tungstène ou de molybdène; celui de tungstène donne les meilleurs taux de comptage, tandis que celui de molybdène amplifie doublement la sensibilité. Le poids total de l'échantillon a aussi été considéré comme variante.

IR 70-62. Owens, D. Etude minéralogique d'un échantillon de nickel-cuivre provenant de la propriété Nicopor de la compagnie Zenmac Metal Mines Ltd., Schreiber, Ont.

Le minéral comprenait principalement de petites masses et des grains d'oxydes de fer et des minéraux de sulfure disséminés dans une grande matrice silicieuse. Le cuivre était représenté entièrement par la chalcopyrite avec seulement de petites quantités de chalcocite et de digénite. Le nickel était présent dans un nombre de minéraux de sulfure largement représenté par la violarite et la pyrrhotite et dans une plus petite proportion par la heazlewoodite, la pentlandite et la smythite (?). Il y avait aussi des quantités de trace d'un bismuthotellurure de platine-palladium-nickel et de molybdène. Les autres minéraux étaient: pyrite, marcasite, magnétite, hématite, ilménite, goéthite, titanite, quartz, feldspath, mica, amphibole et chlorite.

IR 70-71. Petruk, W. Une première étude minéralogique du gisement de cuivre-molybdène de la compagnie Valley Copper Mines Ltd., de la région Highland Valley, C.-B.

Les échantillons comprenaient de la granodiorite minéralisée et du matériel filonien. La granodiorite très altérée, provenant de la

contained more quartz, sericite, chalcopyrite and bornite, and less feldspar, mafic minerals and magnetite than weakly altered granodiorite.

The vein material consisted largely of quartz, but also contained some sericite, feldspar and ore minerals.

The main ore minerals were chalcopyrite, bornite and molybdenite, with lesser chalcocite, magnetite, hematite, ilmenite, rutile, pyrite, gudmundite and gold. It was expected that the copper-bearing minerals would readily liberate.

**IR 70-74. Nickel, E.H. Mineralogical investigation of nickel-copper ore iron from the McWatters Mine, Langmuir Township, Ont.**

The nickel in most of the samples occurred chiefly as millerite; one sample, however, contained abundant nickel-rich pentlandite. Minor amounts of nickel were also present as violarite and nickeliferous pyrite and pyrrhotite. The pentlandite was coarse grained, whereas much of the millerite was fine grained, requiring fine grinding for liberation. Chalcopyrite, the other mineral of economic importance was also fine grained.

**IR 71-11. Nickel, E.H. The distribution of nickel in serpentized rock from northern B.C., submitted by Cassiar Asbestos Corporation, Ltd.**

Samples from four asbestos deposits in the Cassiar region contained 0.22 to 0.27 wt % nickel. About 40% of the nickel occurred in chemical combination with the principal gangue mineral, serpentine, which contained an average of 0.11% Ni. The remainder of the nickel was evenly divided between the sulphides and oxides. The principal sulphide mineral was heazlewoodite; others, occurring in lesser amounts, included pentlandite, godlevskite, millerite and possibly polydymite; a few grains of a nickel arsenide and nickel antimonide were also observed. The principal oxide minerals were magnetite and chrome

principale partie du gisement, contenait plus de quartz, de séricite, de chalcopyrite et de bornite et moins de feldspath, de minéraux mafiques et de magnétite que la granodiorite faiblement altérée. Le matériel filonien contenait beaucoup de quartz, mais aussi de la séricite, du feldspath et des minéraux métalliques. Les principaux étaient la chalcopyrite, la bornite et le molybdène avec en plus petite quantité de la chalcocite, de la magnétite, de l'hématite, de l'ilmenite, du rutile, de la pyrite, de la gudmundite et de l'or. On s'attendait à ce que les minéraux porteurs de cuivre se libèrent immédiatement.

**IR 70-74. Nickel, E.H. Etude minéralogique d'un minerai de cuivre-nickel provenant de la mine McWatters, canton de Langmuir, Ont.**

Dans la plupart des échantillons, le nickel se retrouvait sous forme de millérite; par contre, un des échantillons contenait beaucoup de pentlandite riche en nickel. De petites quantités de nickel étaient présentes sous forme de violarite et de pyrite nickelifère ainsi que sous forme de pyrrhotite. La pentlandite était à gros grain, tandis que presque toute la millérite était à fin grain, ce qui nécessite un broyage très fin pour sa libération. L'autre minéral économiquement rentable, la chalcopyrite, était aussi à fin grain.

**IR 71-11. Nickel, E.H. La distribution du nickel dans une roche serpentiniisée provenant du nord de la C.-B., soumis par la compagnie Cassiar Asbestos Corporation, Ltd.**

Des échantillons provenant de quatre gisements d'amiant de la région de Cassiar contenait de 0.22 à 0.27% de nickel, en poids. Environ 40% du nickel se retrouvait combiné chimiquement avec le principal minéral de gangue, la serpentine, qui, elle, contenait, en moyenne, 0.11% Ni. Le reste du nickel était réparti également entre les sulfures et les oxydes. L'heazlewoodite était le principal minéral de sulfure; les autres qui se retrouvaient en plus petite quantité étaient la pentlandite, la godlevskite, la millérite et probablement la polydymite. On a aussi remarqué

spinel, with an average nickel content of about 0.7%.

Because of dispersion economic recovery of the metal is likely to be difficult.

IR 71-25. Nickel, E.H. Mineralogical evaluation of iron concentrates from the Iron Ore Company of Canada, Schefferville, Que.

No significant differences could be found between the occurrences of silica in the "satisfactory" and "unsatisfactory" concentrates. The silica content was attributed almost entirely to quartz and can be separated from the iron oxides by heavy-liquid procedures. The quartz grains generally contained adhering particles of the fine iron oxides; it was suggested these may have an effect on the flotation behaviour of the quartz.

IR 71-27. Harris, D.C. Mineralogical investigation of the low-grade nickel-bearing serpentinite of Dumont Nickel Corporation, Val D'Or, Que.

Samples containing 0.23 to 0.50 wt % nickel had heazlewoodite, pentlandite and awaruite as the principal nickel-bearing phases, but minor amounts of cobalt pentlandite were also present. Rare unaltered olivines contained 0.4% Ni whereas nickel was not detected in the serpentine phases. Some of the widespread magnetite was nickeliferous at 0.12 wt. % Ni. The texture of the sulphides and alloy suggested two size ranges.

IR 71-38. Nickel, E.H. The occurrence of nickel in ore samples from Dumbarton Mines Ltd., Bird River, Man.

The principal ore minerals were pentlandite and chalcopyrite. Most of the nickel occurred as

quelques grains d'un arséniure de nickel et d'un antimoniure de nickel. Les principaux minéraux d'oxyde étaient la magnétite et le spinelle de chrome avec un contenu moyen de nickel de 0.7%. Une récupération économique de ce métal sera difficile à cause de sa dispersion.

IR 71-25. Nickel, E.H. Une évaluation minéralogique de concentrés de fer provenant de la compagnie Iron Ore Company of Canada, Schefferville, Qué.

Aucune différence significative n'a pu être trouvée entre les formations de silice dans les concentrés jugés "satisfaisants" et "insatisfaisants". Le contenu en silice a été attribué presqu'entièrement au quartz et peut être séparé des oxydes de fer par des procédés par liquides denses. Les grains de quartz contenaient généralement des particules adhérentes aux oxydes de fer fins; il a été suggéré que ceux-ci pourraient avoir une certaine influence sur le comportement de la flottation du quartz.

IR 71-27. Harris, D.C. Etude minéralogique de la serpentinite porteuse de nickel à faible teneur, de la compagnie Dumont Nickel Corporation, Val D'Or, Qué.

Des échantillons contenant de 0.23 à 0.50% de nickel, en poids, comportaient comme principales phases porteuses de nickel, de l'heazlewoodite, de la pentlandite et de l'awaruite. Il y avait aussi de petites quantités de pentlandite de cobalt. De rares olivines inaltérées contenaient 0.4% de Ni, tandis qu'aucune trace de nickel était présente dans les phases de serpentine. La grande proportion de magnétite était nikelifère avec 0.12% de Ni, en poids. La texture des sulfures et de l'alliage laissait supposer deux séries de grosseur différente.

IR 71-38. Nickel, E.H. La présence de nickel dans des échantillons provenant de la compagnie Dumbarton Mines Ltd., Bird River, Man.

La pentlandite et la chalcopyrite étaient les principaux minéraux métalliques. La majorité

pentlandite, varying in nickel content between 32.6 and 37.7%, with a cobalt content of up to 6.5%. Pyrrhotite, the principal sulphide mineral, was found to contain chemically combined nickel in amounts varying from 0.3 to 0.9%, and appeared to account for about a third of the nickel in the ore. Amphibole, the major gangue mineral, had a relatively uniform nickel content averaging 0.06%.

IR 71-52. Owens, D. Mineralogical investigation of a sample of base metal ore from the Chaput Mine, Lumby, B.C., on behalf of Alberta Gypsum Ltd.

The ore consisted largely of siliceous and carbonaceous gangue in which were disseminated small masses and grains of sulphides. The principal lead-bearing mineral was galena; also present were minute amounts of bournonite(?) and anglesite. Copper was represented almost entirely by argentiferous tetrahedrite and chalcopyrite, with the former dominating, and by traces of covellite. Sphalerite was the only significant zinc-bearing mineral; and it was also cadmium-bearing. Argentiferous tetrahedrite, as well as being a major copper-bearing mineral, was also the chief silver-bearing mineral. In addition, silver occurred as a constituent of the few grains of native gold observed. Other minerals identified included pyrite, pyrrhotite, marcasite, arsenopyrite, rutile, goethite, quartz, calcite, mica, chlorite, feldspar and epidote.

IR 71-80. Harris, D.C. Mineralogical investigation of a nickel-copper pipe ore for International Nickel Company of Canada, Thompson, Man.

The nickel occurred chiefly as pentlandite and nickeliferous pyrrhotite (0.15 wt % Ni). The pentlandite was fairly coarse-grained, but highly fractured and altered to violarite and mackinawite. The copper minerals were chalcopyrite and cubanite. They occurred as irregular inclusions in pyrrhotite, as veinlets

du nickel, dont le contenu variait entre 32.6% et 37.7% et dont le contenu en cobalt s'élevait jusqu'à 6.5%, se retrouvait sous forme de pentlandite. La pyrrhotite, qui est le principal minéral de sulfure et qui représentait le tiers du nickel dans le minerai, contenait des quantités de nickel combiné chimiquement variant entre 0.3 et 0.9%. Le principal minéral de gangue, l'amphibole, possédait un contenu en nickel de 0.06% relativement uniforme.

IR 71-52. Owens, D. Etude minéralogique d'un échantillon de minerai métallique pauvre provenant de la mine Chaput, Lumby, C.-B., pour le compte de la compagnie Alberta Gypsum Ltd.

Le minerai contenait beaucoup de gangue silicieuse et charbonneuse dans laquelle étaient disséminés de petites masses et des grains de sulfure. La galène était le principal minéral porteur de plomb; il y avait aussi des petites quantités de bournonite(?) et d'anglésite. Le cuivre était presqu'entièrement représenté par la tétraédrite argentifère et la chalcopyrite, qui prédomine, ainsi que des traces de covellite. La sphalerite était le seul minéral porteur de zinc et de cadmium ayant une certaine importance. La tétraédrite argentifère était non seulement le principal minéral porteur de cuivre mais aussi celui d'argent. De plus, l'argent se retrouvait comme composant des quelques grains d'or élémentaire observés. Les autres minéraux étaient: la pyrite, la pyrrhotite, la marcasite, l'arsénopyrite, le rutile, la goéthite, le quartz, la calcite, le mica, la chlorite, le feldspath et l'épidote.

IR 71-80. Harris, D.C. Etude minéralogique d'une colonne de minerai de nickel-cuivre pour le compte de la compagnie International Nickel Company of Canada, Thompson, Man.

Le nickel était principalement représenté par la pentlandite et la pyrrhotite nikelifère (0.15% Ni, en poids). La pentlandite était passablement à gros grain, mais cassée et altérée en violarite et en mackinawite. Les minéraux de cuivre étaient la chalcopyrite et la cubanite.

and lamellae along pentlandite cleavage planes, and as fracture fillings in magnetite. Fine grinding will be required to liberate the copper minerals.

IR 72-20. Johnson, A.E. Mineralogical investigation of a gold-silver ore from Kleanza Mountain, Terrace area, B.C.

Ore consisted of granular pyrite aggregates in quartz. The pyrite contained inclusions of gold-silver-lead-bismuth tellurides together with trace amounts of chalcopyrite, sphalerite, and goethite. The gold and silver values came from the tellurides which were present as several related phases within any one inclusion. No free grains of the tellurides were noted in the mill products or head samples.

IR 72-37. Harris, D.C. Mineralogical investigation of a Cu-Ag ore of Terra Mining and Exploration, Camsell River, N.W.T.

Two distinct sulphide and arsenide assemblages were evident. The sulphide consisted of pyrite, chalcopyrite, sphalerite and galena, whereas the more complex arsenide consisted mainly of niccolite, safflorite, skutterudite, rammelsbergite, arsenopyrite, native silver, native bismuth, matildite and bismuthinite. Chalcopyrite was the principal copper-bearing mineral and galena the principal lead-bearing mineral, whereas sphalerite accounted for zinc. Several silver-bearing minerals were identified. Bismuth occurred mainly as native bismuth with minor matildite, pavonite, bismuthinite, and the unidentified sulphosalt.

IR 72-39. Harris, D.C. Mineralogical examination of a coarse tantalum concentrate from Tantalum Mining Corporation (TANCO), Bernic Lake, Man.

Ils se retrouvaient sous forme d'inclusions irrégulières dans la pyrrhotite, de veinules et de lamelles le long des plans de clivage de la pentlandite et sous forme de remplissage de fracture dans la magnétite. Un broyage très fin sera nécessaire à la libération des minéraux de cuivre.

IR 72-20. Johnson, A.E. Etude minéralogique d'un minerai d'or-argent provenant de la Kleanza Mountain, région de Terrace, C.-B.

Le minerai était composé d'agrégats granulaires de pyrite dans le quartz. La pyrite contenait des inclusions de tellurures d'or-argent-plomb-bismuth avec des quantités de trace de chalcopyrite, de sphalérite et de goéthite. Les valeurs de l'argent et de l'or provenaient des tellurures présents sous forme de plusieurs phases apparentées, à l'intérieur de n'importe laquelle des inclusions. Il n'y avait aucun grain libre de tellurures dans les produits d'usine ou dans les échantillons primaires.

IR 72-37. Harris, D.C. Etude minéralogique d'un minerai de Cu-Ag provenant de la Compagnie Terra Mining and Exploration, Camsell River, T.N.-O.

Deux associations distinctes de sulfure et d'arséniure ont été observées. Le sulfure était formé de pyrite, de chalcopyrite, de sphalérite et de galène, tandis que l'arséniure, qui est plus complexe, comprenait principalement de la niccolite, de la safflorite, de la skuttérudite, de la rammelsbergite, de l'arsénopyrite, de l'argent élémentaire, du bismuth élémentaire, de la matildite et de la bismuthine. La chalcopyrite était le principal minéral porteur de cuivre, la galène celui du minéral porteur de plomb; la sphalérite représentait le zinc. Plusieurs minéraux porteurs d'argent ont été également relevés. Le bismuth, lui, se retrouvait principalement sous forme du bismuth élémentaire avec un peu de matildite, de pavonite, de bismuthine et d'un sulfo-sel non-identifié.

IR 72-39. Harris, D.C. Etude minéralogique d'un gros concentré de tantale provenant de la compagnie Tantalum Mining Corporation (TANCO),

Analysis of one sample gave 35.77% Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and approximately 8% Sn. The purpose of the study was to identify the main constituents, in particular the Ta-bearing minerals, to determine the approximate amounts of other minerals, and the degree of liberation of Ta minerals in an effort to increase the Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> content of the concentrate to 50%.

IR 72-53. Harris, D.C. Mineralogical examination of a low-grade Ni-Cu-bearing peridotite from the Mattagami Lake Mine, Matagami, Que.

The nickel occurred chiefly as pentlandite and two varieties of nickeliferous pyrrhotite averaging 0.4 wt % Ni. The two pyrrhotite types were a monoclinic variety containing 0.38 wt % Ni and a hexagonal variety containing 0.9 wt % Ni. The pentlandite occurred as fairly coarse grains (up to 2 mm) and as flame-like inclusions in pyrrhotite. Chalcopyrite and sphalerite were the copper - and zinc-bearing minerals respectively.

The mineralogy and nickel contents of the pentlandite and pyrrhotite were consistent with the ores of the Strathcona mine at Sudbury and similar recovery methods were felt applicable to this ore.

IR 72-54. Harris, D.C. Mineralogical examination of tantalum concentrates, DR-9 and DR-10, from the Tantalum Mining Corporation of Canada Ltd. (TANCO), Bernic Lake, Man.

Examination showed a high content of sulphide minerals, of up to 20% by volume, which, if removed, could improve the Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> content to a marketable grade. The principal tantalum minerals were tantalite and wodginite, with most of the tantalum minerals containing tin. The principal sulphides were arsenopyrite and pyrite. In all the concentrates examined, the minerals were liberated with only the larger tantalite-wodginite grains (>150μ) containing small gangue inclusions.

Bernic Lake, Man.

L'analyse d'un échantillon donna les résultats suivants: 33.77% Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et environ 8% Sn. Le but de l'étude était d'identifier les principaux composants, surtout les minéraux porteurs de Ta, afin de déterminer les quantités approximatives des autres minéraux ainsi que le degré de libération des minéraux de Ta pour augmenter le contenu de Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> du concentré jusqu'à 50%.

IR 72-53. Harris, D.C. Etude minéralogique d'une péridotite de Ni-Cu à faible teneur provenant de la compagnie Mattagami Lake Mines, Matagami, Qué.

Le nickel était représenté principalement par la pentlandite et deux variétés de pyrrhotite nikéliifère d'une moyenne de 0.4% de Ni, en poids. Les deux genres de pyrrhotite étaient d'une variété monoclinique contenant 0.38% Ni, en poids et d'une variété hexagonale contenant 0.9% Ni, en poids. La pentlandite se retrouvait sous forme de grains assez gros (jusqu'à 2mm) et d'inclusions en forme de flamme dans la pyrrhotite. La chalcopyrite et la sphalérite étaient les minéraux porteurs de cuivre et de zinc, respectivement. Le contenu en nickel et la minéralogie de la pentlandite et de la pyrrhotite étaient compatibles avec les minéraux de la mine Strathcona à Sudbury et les mêmes méthodes de récupération étaient applicables à ce minerai.

IR 72-54. Harris, D.C. Etude minéralogique des concentrés de tantale DR-9 et DR-10, provenant de la compagnie Tantalum Mining Corporation of Canada Ltd. (TANCO), Bernic Lake, Man.

L'étude démontra que les concentrés de tantale avaient un fort contenu en minéraux de sulfure, et ce, jusqu'à 20% par volume. Si ce contenu était éliminé, la teneur en Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> serait grandement améliorée. Les principaux minéraux de tantale étaient la tantalite et la wodginite; la plupart des minéraux de tantale contenaient de l'étain. Les principaux sulfures étaient l'arsénopyrite et la pyrite. Parmi tous les concentrés examinés, les minéraux ont été libérés uniquement avec les plus gros grains de tantalite-wodginite (>150μ) contenant de petites

IR 73-1. Petruk, W. Mineralogical examination of Lingan coal from Nova Scotia.

In studies of Lingan coal to determine the mode of occurrence of sulphur, it was observed that the sulphur occurred as a constituent of the organic material in coal (about 0.6 wt %), of pyrite in pyritic layers (20 wt % to 47 wt % S in each layer), and as finely disseminated pyrite grains in the coal near the pyritic layers (up to 0.08 wt % S).

IR 73-17. Cabri, L.J. Mineralogical investigation of hand samples from the Strathcona lead-zinc deposit, Baffin Island.

The samples were mineralogically simple. Galena and sphalerite were of economic interest. Pyrite was a common sulphide, and pyrrhotite a very minor constituent. The minerals were largely coarse-grained and not expected to present beneficiation problems with the exception of some pyrite inclusions in sphalerite and, more rarely, in galena. Galena was more closely associated texturally with pyrite than with sphalerite. The galena and pyrite had no detectable minor elements, whereas the sphalerite contained from 0.1 to 0.3 wt % Cd and 0.25 to 7.5 wt % Fe.

IR 73-26. Johnson, A.E. Mineralogical investigation of a lead-zinc-copper ore from Burnt Basin Mines Ltd., B.C.

The lead, zinc and copper contents were related directly to the presence of galena, sphalerite and chalcopyrite, respectively. The lead concentrate appeared to be contaminated with fine intergrowths of other sulphides with galena and so would probably be difficult to beneficiate. Silver was present as acanthite and argentian pentlandite, both of which report to the copper concentrate.

IR 73-27. Harris, D.C. Mineralogical investi-

inclusions de gangue.

IR 73-1. Petruk, W. Etude minéralogique de charbon Lingan provenant de la Nouvelle-Ecosse.

Après avoir étudié la manifestation du sulfure dans le charbon Lingan, il s'est avéré être un composant du matériel organique dans le charbon (environ 0.6%, en poids), un composant de la pyrite dans les couches de pyrite (de 20% à 47% S, en poids, dans chaque couche) et des grains de pyrite finement disséminés dans le charbon près des couches de pyrite (jusqu'à 0.08% S, en poids).

IR 73-17. Cabri, L.J. Etude minéralogique d'échantillons ramassés à la main du gisement de plomb-zinc de Strathcona, Ile de Baffin.

La composition des échantillons était simple — seules la galène et la sphalérite avaient un intérêt économique. La pyrite était un sulfure courant et la pyrrhotite un composant très mineur. Les minéraux étaient en majorité à gros grain et ne devraient pas causer de problèmes d'enrichissement, à l'exception de certaines inclusions de pyrite dans la sphalérite et plus rarement dans la galène. La galène, par sa texture, était plus intimement reliée à la pyrite qu'à la sphalérite. La galène et la pyrite n'avaient pas d'éléments mineurs détectables, tandis que la sphalérite contenait de 0.1 à 0.3% de Cd, en poids, et de 0.25 à 7.5% de Fe, en poids.

IR 73-26. Johnson, A.E. Etude minéralogique d'un minérai de plomb-zinc-cuivre provenant de la compagnie Burnt Basin Mines Ltd., B.-C.

Les contenus en plomb, en zinc et en cuivre dépendaient directement de la présence de la galène, de la sphalérite et de la chalcopyrite, respectivement. Le concentré de plomb semble être contaminé de fins enchevêtrements de d'autres sulfures avec la galène et serait probablement difficile à améliorer. L'argent était présent sous forme d'acanthite et de pentlandite d'argent, les deux se référant au concentré de cuivre.

IR 73-27. Harris, D.C. Etude minéralogique d'un

gation of a Cu-Ag-Bi ore from Terra Mining and Exploration Ltd., Camsell River, N.W.T.

Two separate and distinct assemblages were evident but were so closely associated that the ore must be mined and milled as one.

Native silver, matildite, and acanthite were the principal Ag-bearing minerals with minor amounts of pearceite, tetrahedrite and an unknown Ag-Pb-Bi sulfo salt. Native bismuth, bismuthinite and matildite were the principal Bi-bearing minerals. Both native silver and native bismuth showed similar textural relationships.

Native silver would be the most difficult to liberate and it appeared that grinding to minus 100 mesh would be necessary.

mineraï de Cu-Ag-Bi provenant de la compagnie Terra Mining and Exploration Ltd., Camsell River, T.N.-O.

Deux différentes et distinctes associations minérales ont été observées. Par contre, elles étaient si reliées que le mineraï a dû être extrait et traité comme s'il y avait qu'une association. Les principaux minéraux porteurs d'argent étaient l'argent élémentaire, la matildite et l'acanthite avec de petites quantités mineures de pearceite, de tétraédrite et d'un sulfo-sel Ag-Pb-Bi inconnu. Le bismuth élémentaire, la bismuthine et la matildite étaient les principaux minéraux porteurs de Bi. L'argent et le bismuth élémentaires démontraient une texture analogue. L'argent élémentaire sera le plus difficile à libérer et il faudra le broyer à moins de 100 mailles.

IR 73-29. Cabri, L.J. Mineralogical investigation of a placer sand sample from the Tulameen River area, B.C.

The minerals of economic interest were iron-bearing platinum, tulameenite, platiniridium, and gold, all of which occurred as liberated grains with respect to the silicate and oxide gangue. These can all be concentrated by gravity methods using heavy liquids, and tulameenite can be further separated by means of a hand magnet. The platinum-group minerals contained several other metals such as Ir, Fe, Os, Ru, Cu, Ni and Sb in solid solution.

IR 73-29. Cabri, L.J. Etude minéralogique d'un échantillon de sable placer provenant de la région de Tulameen River, C.-B.

Les minéraux d'un certain intérêt économique étaient le platine porteur de fer, la tulameenite, le platiniridium et l'or, lesquels se retrouvaient sous forme de grains libérés, en ce qui concerne la gangue de silice et l'oxyde. Ils peuvent tous être concentrés par des méthodes de gravité à l'aide de liquides denses, et la tulameenite peut ensuite être séparée à l'aide d'un aimant manuel. Les minéraux du groupe platine contiennent plusieurs autres métaux, tels Ir, Fe, Os, Ru, Cu, Ni et Sb dans une solution solide.

IR 73-41. Jonhson, A.E. Mineralogical investigation of sulphurous coal from the Lingan Mine, Cape Breton Island, N.S.

Sulphides accounted for most of the sulphur with the remainder occurring as organic sulphur whose content averaged 0.6 wt %. Sulphate sulphur was reported in trace amounts. The sulphides include several textural varieties of both pyrite, the major sulphide and marcasite, making up 3-5 wt % of the total sulphide present. Free sulphide grains could be removed from the crushed coal

IR 73-41. Johnson, A.E. Etude minéralogique de charbon sulfureux provenant de la mine Lingan, Ile du Cap Breton, N.-E.

La majorité du soufre était représenté par les sulfures et le reste par le sulfure organique dont le contenu est d'environ 0.6%, en poids. Le soufre de sulfate se retrouvait dans des quantités de trace. Les sulfures comprenaient plusieurs variétés de texture de la pyrite, le principal sulfure, et de la marcasite, qui tenait de 3 à 5%, en poids, du total du sulfure présent. Les grains

using a heavy liquid of sp gr 2.96, reducing the total sulphide content by approximately 50%. A further reduction could be obtained using a heavy liquid of sp gr 1.6 which removes some of the coal containing locked sulphide grains. On the other hand, disseminated sulphide grains less than 20  $\mu$  in diameter remain in the "clean coal" mill product.

de sulfure libres pourraient être retirés du charbon broyé à l'aide d'un liquide dense d'un poids spécifique de 2.96, éliminant ainsi le contenu total du sulfure d'environ 50%. Une réduction additionnelle par un liquide dense d'un poids spécifique de 1.6 retirerait davantage du charbon contenant des grains de sulfure emprisonnés. Par contre, des grains de sulfure disséminés ayant un diamètre inférieur à 20 $\mu$  demeurent toujours dans le produit d'usine de charbon pur.

IR 73-64. Owens, D. Mineralogical investigation of copper nickel ore from the Thierry Deposit of UMEX (Union Miniere Explorations and Mining Corporation Ltd.)

The ore consisted of small masses and disseminations of sulphides and oxides in a highly metamorphosed siliceous rock. The only copper-bearing mineral identified was chalcopyrite. The nickel-bearing minerals were pentlandite, violarite, millerite, pyrrhotite, pyrite, smythite, marcasite and some gangue minerals. Other minerals present included magnetite, ilmenite, anatase, sphalerite, electrum, an unidentified bismuth telluride, amphibole, chlorite, plagioclase feldspar, quartz, siderite, serpentine, olivine and garnet.

IR 74-2. Cabri, L.J. and Laflamme, J.H.G. Mineralogical investigation of precious-metal-rich copper-nickel ore from the Kanichee Mining Incorporated deposit, Strathy Township, Ont.

The principal minerals of economic interest were chalcopyrite and pentlandite. The samples were also rich in precious metals; a significant proportion of the platinum-group minerals — michenerite, sperrylite, and Pd-Pt-bearing cobaltite — occurred as inclusions within pyrrhotite. This fact, together with the high Ni-content of the pyrrhotite (~1%) were felt to warrant a study into the practicability of making a pyrrhotite concentrate for the additional recovery of metals of economic importance.

IR 73-64. Owens, D. Etude minéralogique d'un minerai de cuivre et de nickel provenant du gisement Thierry de la compagnie UMEX (Union minière Explorations and Mining Corporation Ltd.)

Le minerai comportait de petites masses et disséminations de sulfures et d'oxydes dans une roche silicieuse très métamorphosée. Le seul minéral porteur de cuivre, qui a été identifié, était la chalcopyrite. Les minéraux porteurs de nickel étaient: pentlandite, violarite, millérite, pyrrhotite, pyrite, smythite, marcasite et quelques minéraux de gangue. Les autres minéraux présents étaient: magnétite, ilménite, anatase, sphalérite, électrum, un tellurure de bismuth non-identifié, amphibole, chlorite, plagioclase, feldspath, quartz, sidérite, serpentine, olivine et pyrope.

IR 74-2. Cabri, L.J. et Laflamme, J.H.G. Etude minéralogique d'un minerai de cuivre-nickel riche en métaux précieux provenant du gisement de la Kanichee Mining Incorporated, canton de Strathy, Ont.

Les principaux minéraux d'un intérêt économique étaient la chalcopyrite et la pentlandite. Les échantillons étaient également riches en métaux précieux; une forte proportion de minéraux du groupe platine, comme la michenerite, la sperrylite, et une cobaltite porteuse de Pd-Pt se retrouvaient sous forme d'inclusions dans la pyrrhotite. Ceci et le contenu élevé en Ni de la pyrrhotite (~ 1%) justifiaient une étude de la praticabilité de production d'un concentré de pyrrhotite pour une récupération additionnelle des

métaux d'une importance économique.

IR 74-24. Owens, D. Mineralogical examination of porphyry copper ore from the Bell Copper deposit, Babine Lake, B.C.

Head samples and hand specimens were examined to determine the occurrence of gold, reported to range from 0.015 to 0.020 ounces per ton.

The occurrence could not be established but assays of products prepared from the head sample indicated that the gold was probably associated with the sulphides.

Using one sample containing 0.44 oz per ton, six grains of native gold were identified in two of the products prepared from the copper concentrate.

IR 74-33. Petruk, W., Harris, D.C., and Pinard, R.G. A mineralogical investigation of samples from the Clear Hills oolitic iron deposit, Peace River, Alta.

The sample contained 16.5 wt % absorbed water and when dried at 100° for 3 hours had 37 wt % Fe and 1.5 wt %  $P_2O_5$ . It consisted of about 60 wt % oolites, 20 to 32 wt % amorphous iron-bearing earthy matrix, 6 wt % siderite, 4 wt % quartz, and 1 to 2 wt % phosphate. The oolites had a variable mineralogical composition, but an average oolite consisted of 54 wt % goethite, 42 wt % amorphous iron-bearing gangue, and 4 wt % quartz and contained about 43 wt % Fe. Size distribution data show that oolite liberation would increase rapidly with grinding to 93% (71% of the iron) at-65 mesh, but 100% liberation would be achieved only at -400 mesh. Oolite concentrates containing 36.7 to 48.7 wt % Fe were obtained with heavy liquids but the recovery for a concentrate containing 47.5 wt % Fe was only 41%.

IR 74-36. Owens, D. Mineralogical examination of a carbonaceous gold ore from the McIntyre Mine, Whitney and Tisdale Townships, Porcupine District, Ont.

IR 74-24. Owens, D. Etude minéralogique d'un minerai de cuivre porphyrique provenant du gisement de Bell Copper, Babine Lake, C.-B.

Des échantillons primaires ramassés à la main ont été étudiés afin de vérifier leur contenu en or qui serait, selon des rapports précédents, d'une quantité variant entre 0.015 et 0.020 onces par tonne. Malgré l'impossibilité d'établir sa présence exacte, les analyses effectuées sur l'échantillon-mère ont indiqué que l'or était probablement lié aux sulfures. Dans un échantillon contenant 0.44 onces d'or par tonne, six grains d'or élémentaire ont été identifiés dans deux des produits préparés du concentré cuivre.

IR 74-33. Petruk, W., Harris, D.C., et Pinard, R.G. Une étude minéralogique d'échantillons provenant du gisement de fer oolitique Clear Hills, de Peace River, Alta.

L'échantillon contenait 16.5%, en poids, d'eau absorbée; après avoir été séché à 100°C pendant trois heures, il contenait 37% de Fe, en poids, et 1.5% de  $P_2O_5$ , en poids. Il comprenait environ 60%, en poids, d'oolites, de 20 à 32%, en poids, d'une matrice terreuse amorphe porteuse de fer, 6%, en poids, de sidérite, 4% de quartz, et de 1 à 2% de phosphate. La composition des oolites était variable, mais une oolite moyenne comprenait, en poids, 54% de goéthite, 42% de gangue amorphe porteuse de fer, et 4% de quartz et 43% de Fe. La granulométrie indiquait que la libération de l'oolite augmenterait rapidement à 93% (71% du fer) avec un broyage à moins de 65 mailles, mais une libération à 100% serait obtenue seulement avec un broyage à moins de 400 mailles. Les concentrés d'oolite contenant 36.7 à 48.7%, en poids, de fer ont été obtenus par des liquides denses, mais la récupération d'un concentré contenant 47.5% de fer était de 41% seulement.

IR 74-36. Owens, D. Etude minéralogique d'un minerai d'or charbonneux provenant de la mine McIntyre, des cantons de Whitney et Tisdale, dans la région de Porcupine, Ont.

The ore was reported to contain 0.45 oz/ton gold and 2.95 wt % carbon. The sample consisted chiefly of siliceous gangue minerals with numerous disseminated grains of pyrite and minor to trace amounts of sphalerite, chalcopyrite, rutile, hematite, goethite, ilmenite, magnetite, pyrrhotite, and covellite. The principal gangue mineral was quartz with minor mica, chlorite, a black graphitic phase, calcite and trace amounts of dolomite and feldspar.

The gold was present as an electrum with a fairly constant gold to silver ratio of 3:1 in wt%.

Le minerai comportait 0.45 onces d'or par tonne et 2.95% de carbone, en poids. L'échantillon contenait principalement des minéraux de gangue silicieux avec beaucoup de grains disséminés de pyrite ainsi que des quantités variant entre des proportions mineures et de trace de sphalérite, de chalcopyrite, de rutile, d'hématite, de goéthite, d'ilménite, de magnétite, de pyrrhotite et de covellite. Le principal minéral de gangue était le quartz avec un peu de mica, de chlorite, une phase graphitique noire, de la calcite et des quantités de trace de dolomie et de feldspath. L'or était présent sous forme d'électrum avec une proportion assez constante entre l'or et l'argent de 3:1%, en poids.

#### MINERAL PROCESSING DIVISION

(one of three divisions of former Mines Branch to become the present Mineral Sciences Laboratories of CANMET)

IR 67-33. Riley, G.W. Jigging investigation of upgraded ore from Crest Exploration Ltd., Y.T.

Jigging the portion of ore upgraded by conductance sorting and the untreated fines produced concentrate of grade and recovery comparable to those obtained by jigging the whole ore. Jig concentrate produced from the high-grade and fines of Lot 127A assayed 61.2% sol Fe and 0.22% total P with a recovery of 57.6% of the iron in the original feed. Jigging the high grade and fines from Lot 127B produced a concentrate with a grade of 60.2% sol Fe and 0.16% total P with an overall recovery of 55.2% of the iron in the original feed.

Treating the middling fractions indicated that a concentrate assaying over 61% sol Fe could be produced which, with the concentrate from the high-grade and fines, could increase the overall recovery by about 6%.

#### DIVISION DU TRAITEMENT DES MINERAUX

(une des trois divisions de l'ancienne Direction des Mines à devenir les présents Laboratoires des sciences minérales de CANMET)

IR 67-33. Riley, G.W. Etude du lavage d'un minerai amélioré provenant de la compagnie Crest Exploration Ltd., T. Y.

En lavant la portion du minerai qui a été améliorée par classement de conductance et les fines non-traitées, on obtient un concentré de qualité et de récupération comparables à celles obtenues en lavant le minerai en entier. Un concentré de lavage produit à partir du minerai à haute teneur et des fines du Lot 127A contenait 61.2% de Fe soluble et 0.22% de P total, avec une récupération de 57.6% du fer de la première charge d'alimentation. Le lavage du minerai à haute teneur et des fines du Lot 127B a produit un concentré d'une teneur de 60.2% de fer soluble et de 0.16% de P total, avec une récupération total de 55.2% du fer de la première charge d'alimentation.

Le traitement des fractions mixtes a indiqué qu'un concentré de 61% de fer soluble pourrait être produit et, de pair avec le concentré du minerai et les fines, pourrait également augmenter le taux de la récupération total d'environ 6%.

IR 68-15. Wall, W.A. and Bruce, R.W. Flotation concentration of a mercury mineralization from the property of West Branch Explorations and Mining Company Ltd., Lavant Township, Ont.

A concentrate assaying 0.6% Hg, 10.25% Cu and 2.9% Sb was produced by flotation. The recoveries obtained were 69.9% Hg, 83.1% Cu and 82.7% Sb. Mercury content of the ore was only 0.025% and was considered too low to warrant further investigation.

IR 68-82. Soles, J.A. Determination of the cause of premature discharge of a high-voltage sparking device.

Examination of a small high-voltage sparking device which had lost its effectiveness revealed that the discharge voltage was low, and that a groove appeared to have been eroded in the insulator between the electrodes. It is suspected that conductive materials, such as electrode metal, were deposited on the insulator during use, which permitted discharge along the surface of the insulator at voltages below the acceptable minimum.

IR 70-52. Wall, W.A. and Bruce, R.W. The recovery of silver, copper, lead and zinc from samples of ore submitted by Cadillac Exploration Ltd., (NPL) Prairie Creek, N.W.T.

The sulphide ore sample was successfully concentrated by standard flotation methods with results shown below:

IR 68-15. Wall, W.A. et Bruce, R.W. Concentration de flottation d'une minéralisation de mercure provenant de la propriété de la compagnie West Branch Explorations and Mining Company Ltd., canton de Lavant, Ont.

L'analyse d'un concentré de 0.6% Hg, 10.25% Cu et de 2.9% Sb a été faite par flottation. On a récupéré 69.9% Hg, 83.1% Cu et 82.7% Sb. Le contenu du minerai en mercure était seulement de 0.025% et n'était pas assez élevé pour continuer l'étude.

IR 68-82. Soles, J.A. La détermination de la cause de la décharge prématuée d'un appareil d'allumage à haut-voltage.

L'examen d'un petit appareil d'allumage à haut-voltage qui avait perdu son efficacité révéla que le voltage de la décharge était trop bas et qu'une rainure semblait être corrodée dans l'isolateur entre les électrodes. On croit que des matériaux conducteurs, tels du métal d'électrode, ont été déposés sur l'isolateur pendant l'usage, ce qui permit une décharge le long de la surface de l'isolateur à des voltages plus bas que le minimum acceptable.

IR 70-52. Wall, W.A. et Bruce, R.W. La récupération de l'argent, du cuivre, du plomb et du zinc à partir d'échantillons de minerai soumis par la compagnie Cadillac Exploration Ltd., (N.P.L.) Prairie Creek, T.N.-O.

L'échantillon du minerai de sulfure a été concentré avec succès par des méthodes de flottation standards et dont les résultats sont démontrés plus bas:

Product	Assays			
	Ag oz/ton	Cu %	Pb %	Zn %
Cu conc	220.46	27.90	88.30	12.20
Pb conc	19.83	-	67.00	9.36
Zn conc	2.80	-	4.01	58.19
Cl tail	3.34	-	5.60	20.60
Ro tail	0.385	-	1.35	1.08
Feed (calcd)	9.83	1.00 <sup>(1)</sup>	15.62	29.60

Produit	Analyses			
	Ag oz/ton	Cu %	Pb %	Zn %
Cu conc.	220.46	27.90	8.30	12.20
Pb conc.	19.83	-	67.00	9.36
Zn conc.	2.80	-	4.01	58.19
Cl résid.	3.34	-	5.60	20.60
Ro résid.	0.385	-	1.35	1.08
Alimentation (calc)	9.83	1.00 <sup>(1)</sup>	15.62	29.60

Product	Distribution %				Produit	Distribution %			
	Ag	Cu	Pb	Zn		Ag	Cu	Pb	Zn
Cu conc	44.8	55.8	1.1	0.8	Cu conc.	44.8	55.8	1.1	0.8
Pb conc	38.8	-	82.4	6.0	Pb conc.	38.8	-	82.4	6.0
Zn conc	12.5	-	11.2	86.3	Zn conc.	12.5	-	11.2	86.3
Cl tail	2.9	-	3.0	5.9	Cl résid.	2.9	-	3.0	5.9
Ro tail	1.0	-	2.3	1.0	Ro résid.	1.0	-	2.3	1.0
Feed (calcd)	100.0	-	100.0	100.0	Alimentation (calc)	100.0	-	100.0	100.0

## (1) Assay.

The carbonate ores can be floated and satisfactory lead concentrates produced. The zinc can be floated but a satisfactory grade of zinc concentrate was not achieved. By combining the rougher lead concentrate and rougher zinc concentrate, a low grade silver, lead and zinc concentrate is obtained with satisfactory recoveries. Assays and recoveries of the cleaned lead concentrate, the cleaned zinc concentrate and the calculated bulk concentrate of two tests are shown below:

Test 17 <sup>(1)</sup>			
	Weight %	Assay	Dist. %
Lead conc	25.4		
Ag oz/ton		19.31	74.1
Pb %		68.61	79.3
Zn %		1.02	15.0
Zinc conc	5.5		
Ag oz/ton		7.56	6.3
Pb %		18.77	4.7
Zn %		10.77	34.4
Ro bulk conc (calc)	57.2		
Ag oz/ton		11.08	95.7
Pb %		37.66	98.0
Zn %		2.53	83.9

## (1) Analyse

Les minerais carbonatés peuvent être flottés et des concentrés de plomb produits de façon satisfaisante. Le zinc peut être flotté mais on n'a pu obtenir un concentré d'une teneur satisfaisante. En combinant le concentré de plomb pré-concentré avec celui de zinc, on obtient un concentré à basse teneur d'argent, de plomb et de zinc avec des récupérations satisfaisantes. Des analyses et des récupérations du concentré de plomb épuré, du concentré de zinc épuré et du concentré industriel calculé sont démontrées plus bas.

Essai 17 <sup>(1)</sup>			
	Poids %	Analyse	Dist %
Plumb conc.	25.4		
Ag on/tonne		19.31	74.1
Pb %		68.61	79.3
Zn %		1.02	15.0
Zinc conc.	5.5		
Ag on/tonne		7.56	6.3
Pb %		18.77	4.7
Zn %		10.77	34.4
Ro conc. ind. (calc)	57.2		
Ag on/tonne		11.08	95.7
Pb %		37.66	98.0
Zn %		2.53	83.9

	Test 48 <sup>(2)</sup>			Essai 48 <sup>(2)</sup>		
	Weight %	Assay	Dist. %	Poids %	Analyse	Dist %
Lead conc	38.6			Plumb conc.	38.6	
Ag oz/ton	-	-	-	Ag on/tonne	-	-
Pb %	50.72	89.9		Pb %	50.72	89.9
Zn %	11.41	23.5		Zn %	11.41	23.5
Zinc conc	30.3			Zinc conc.	30.3	
Ag oz/ton	-	-	-	Ag on/tonne	-	-
Pb %	2.31	3.2		Pb %	2.31	3.2
Zn %	32.25	52.3		Zn %	32.25	52.3
Ro bulk conc (calc)	74.1			Ro conc. ind. (calc)	74.1	
Ag oz/ton	-	-	-	Ag on/tonne	-	-
Pb %	28.92	98.4		Pb %	28.92	98.4
Zn %	20.62	81.7		Zn %	20.62	81.7

(1) Composite sample No. 1, lead and zinc concentrates cleaned once.

(2) Composite sample No. 2, lead and zinc concentrates not cleaned.

IR 71-17. Palfreyman, M. Evaluation of a sample of a British Columbia magnesite as a refractory raw material.

A sample of magnesite from Mount Brussilof, B.C. was submitted by Acres Western Limited for evaluation as raw material suitable for producing dead-burned magnesia.

In a single-stage process in which the raw magnesite was ball-milled, pelletized and fired at 1650 or 1700°C, fired densities of 3.37 g/cm<sup>3</sup> were obtained. The fired density was not affected by soaking periods of up to three hours.

In a two-stage process, in which the raw magnesite was first calcined between 900 and 1100°C prior to ball-milling, pelletizing and firing at 1650 or 1700°C, the fired densities increased with calcination temperature. Values varied from 3.41 g/cm<sup>3</sup> for material calcined at 900°C to 3.48 g/cm<sup>3</sup> at 1100°C. Identical fired densities were obtained for firing temperatures of 1650 and 1700°C with a 3-hour soaking period.

Hydration stability determination showed that the material could be stabilized by burning at as low a temperature as 1400°C.

(1) Echantillon composé n° 1, concentrés de plomb et de zinc épurés une fois.

(2) Echantillon composé n° 2, concentrés de plomb et de zinc non-épurés.

IR 71-17. Palfreyman, M. Evaluation d'un échantillon de magnésite de Colombie-Britannique comme matériel brut réfractaire.

Un échantillon de magnésite du Mont Brussilof, C.-B. a été soumis par la compagnie Acres Western Limited, pour être évaluer comme matériel brut valable dans la production de magnésie morte-calcinée.

Dans un procédé d'une seule étape pendant lequel la magnésite brute a été broyée avec des boulets, agglomérée sous forme de boulettes et chauffée à 1650 ou 1700°C, des densités chauffées de 3.37 g/cm<sup>3</sup> ont été obtenues. La densité chauffée n'a pas été affectée par des périodes de trempage allant jusqu'à trois heures.

Dans un procédé en deux étapes, pendant lequel la magnésite brute a été calcinée entre 900 et 1100°C avant d'être broyée avec des boulets puis agglomérée sous forme de boulettes et chauffée à 1650 ou 1700°C, les densités chauffées ont augmenté avec la température de calcination. Les valeurs variaient de 3.41 g/cm<sup>3</sup> pour le matériel calciné à 900°C jusqu'à 3.48 g/cm<sup>3</sup> à 1100°C. Des densités chauffées identiques ont été

Grain size measurements on the microstructure of pelletized raw and calcined materials showed that after firing for three hours at 1650°C the mean grain diameter was about 27 µm.

IR 71-31. Palfreyman, M. Further evaluation of a British Columbia magnesite as a refractory raw material.

A second, more representative, sample of magnesite from Mount Brussilof, B.C., than described in IR 71-17 was also tested. In a single-stage process in which the raw magnesite was ball-milled, pelletized and fired at 1650 or 1700°C, densities in excess of 3.28 g/cm<sup>3</sup> could not be attained even with a soaking period of three hours. In a two-stage process, in which the raw magnesite was calcined from 900 to 1100°C prior to ball-milling, pelletizing and firing at 1650 or 1700°C, the fired densities increased with calcination temperature. Values varied from 3.30 g/cm<sup>3</sup> for material calcined at 900°C to 3.42 g/cm<sup>3</sup> for a calcination temperature of 1100°C. Increasing the firing temperature from 1650 to 1700°C gave increases in density of less than 1% and in some instances a decrease in density occurred. Small differences were observed between pellets which were given no soaking and those soaked for three hours.

Hydration stability determinations showed that the stabilization temperature varied with the ball-milling time of the raw magnesite. With a milling time of six hours, the stabilization temperature was about 1500°C whereas with a milling time of nine hours, under otherwise identical conditions, the stabilization temperature was about 1350°C.

Grain size measurements on the microstructures of pelletized raw and calcined materials

obtenues à des températures de 1650 et 1700°C avec une période de trempage de trois heures.

La détermination de stabilité de l'hydratation démontre que le matériel pouvait être stabilisé en le chauffant à des températures aussi basses que 1400°C.

Les mesures de la dimension des grains des microstructures des matériaux bruts et calcinés, agglomérés en boulettes, démontrent qu'après avoir été chauffé pendant trois heures à 1650°C, le diamètre moyen des grains était d'environ 27 µm.

IR 71-31. Palfreyman, M. Evaluation supplémentaire d'une magnésite de Colombie-Britannique comme matériel brut réfractaire.

Un deuxième échantillon de magnésite du Mont Brussilof, C.-B., plus représentatif que celui décrit dans le rapport IR 71-17, a également été analysé. Lors d'un procédé à une seule étape pendant lequel la magnésite brute a été broyée avec des boulets, agglomérée sous forme de boulettes et chauffée à 1650 ou 1700°C, les densités excédant 3.28 g/cm<sup>3</sup> n'on pu être obtenues même avec une période de trempage de trois heures. Lors d'un procédé à deux étapes, pendant lequel la magnésite brute a été calcinée de 900 à 1100°C avant le broyage à boulets, l'agglomération sous forme de boulettes et le chauffage à 1650 ou 1700°C, les densités chauffées ont augmenté avec la température de calcination. Les valeurs ont varié de 3.30 g/cm<sup>3</sup> pour le matériel calciné à 900°C, à 3.42 g/cm<sup>3</sup> à une température de calcination de 1100°C. En augmentant la température de chauffage de 1650 à 1700°C, la densité augmenta moins de 1% et dans certains cas, elle diminua. De petites différences ont été observées entre les boulettes qui avaient été trempées pendant trois heures et celles qui ne l'avaient pas été.

Les déterminations de stabilité de l'hydratation démontrent que la température de stabilisation a varié avec le temps du broyage à boulettes de la magnésite brute. Lors d'un broyage de six heures, la température de stabilisation était d'environ 1500°C, tandis que

showed that after firing for three hours at 1650°C the mean grain diameter was about 27 µm.

IR 72-15. Soles, J.A. Petrography of samples of magnesite rock from Northwest Gander River, Nfld.

A petrographic study showed that the rock is principally fine-grained magnesite with abundant talc either dispersed in the carbonate or concentrated in bands. Quartz is common locally, and chromite, magnetite and pyrite are minor accessory minerals. Iron is also present in the magnesite structure. Beneficiation of the magnesite to meet requirements for refractories was felt to be difficult.

IR 73-6. Mathieu, G.I. and Bruce, R.W. Flowsheet development for processing an antimony ore from South Ham Township, Que.

A head analysis of the sample gave the following results: 1.25% Sb, 0.09% As, 0.66% S, 4.10% Fe and 79.7% insoluble.

Mineralogical examination indicated that the antimony occurs chiefly in the form of sulphides, with minor amounts in the form of oxides, and as traces of native metal.

Attempts were made to concentrate the antimony values (1) by tabling, (2) by flotation, and (3) by a combination of the two processes. The following results were obtained:

<u>Method</u>	<u>Concentrate Grade (% Sb)</u>	<u>Recovery (% Sb)</u>
Tabling	54.8	42.5
Flotation	49.6	65.1
Tabling and flotation	41.4	76.3

lors d'un broyage de neuf heures, et sous les mêmes conditions, la température de stabilisation était d'environ 1350°C.

Les mesures de dimensions des grains des microstructures de matériaux bruts et calcinés, agglomérés sous forme de boulettes, démontrent qu'après un chauffage de trois heures à 1650°C, le diamètre moyen des grains était de 27 µm.

IR 72-15. Soles, J.A. La pétrographie d'échantillons de roche de magnésite provenant de la rivière Northwest Gander, T.-N.

Une étude pétrographique de la roche a démontré qu'elle est constituée principalement de magnésite à gros grains avec beaucoup de talc, soit dispersé dans le carbonate, soit concentré en filons minces. Le quartz se retrouve un peu partout et la chromite, la magnétite et la pyrite ne sont que des minéraux secondaires. Il y a aussi du fer dans la structure de magnésite. L'enrichissement de la magnésite, pour qu'elle réponde aux normes de la réfractaireté, s'est avéré difficile.

IR 73-6. Mathieu, G.I. et Bruce, R.W. Développement d'une procédure pour le traitement d'un minerai d'antimoine du canton de Ham-sud, Qué.

A l'analyse, l'échantillon soumis pour fin d'investigation donne les résultats suivants: 1.25% Sb, 0.09% As, 0.66% S, 4.10% Fe et 79.7% insoluble.

L'examen au microscope montre l'antimoine généralement sous forme de sulfures et, à un degré moindre, sous forme d'oxydes et de métal élémentaire.

Les auteurs ont tenté de concentrer les valeurs d'antimoine, d'abord sur table, puis par flottation, et enfin par une combinaison des deux procédés, et les résultats furent les suivants:

<u>Méthode</u>	<u>Teneur du Concentré (% Sb)</u>	<u>Récupération (% Sb)</u>
Table	54.8	42.5
Flottation	49.6	65.1
Table et Flottation	41.4	76.3

It was shown that stibnite-bearing pyrrhotite could be removed by magnetic separation with minimal losses of antimony.

A flowsheet incorporating tabling, flotation, and magnetic separation under optimum conditions, produced a concentrate assaying 45.5% Sb with a 77.5% recovery. The impurities in this concentrate were low enough to be acceptable at 0.23% As, 0.15% Cu, 0.08% Pb, 0.09% Zn, 0.03% Ni, 15.9% Fe and 4.7% SiO<sub>2</sub>. The antimony lost in the tailing was mostly in grains finer than 500 mesh (25 microns).

IR 73-11. Raicevic, D. and Bruce, R.W. Recovery of tantalum-bearing minerals from finely disseminated ores in a pegmatite deposit at Bernic Lake, Man.

Three low-grade refractory ores were characterized by the presence of coarse-grained as well as finely disseminated tantalum-bearing minerals, along with various amounts of sulphide minerals, ilmenite and a wide variety of gangue minéraux.

The average Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> assays of these ores were 0.14%, 0.20% and 0.15%.

Results that might be expected by supplementing the present gravity operation at the Bernic Lake concentrator with slime-deck tabling of fines and reground middlings, followed by rejection of sulphides by flotation of the three samples are:

#### Tantalum concentrate

##### % Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

<u>Assay</u>	<u>Recovery</u>
50.0	60.0
51.12	66.0*
52.65	55.5

\*Rejection of sulphides not required.

The rejection of sulphides by flotation has already commenced at the Bernic Lake concentrator

Il a été démontré que la pyrrhotite contaminée de stibnite peut être enlevée des concentrés par séparation magnétique et sans perte importante d'antimoine.

Avec une procédure incorporant le traitement sur table, la flottation et la séparation magnétique, les auteurs ont produit un concentré de 45.5% en antimoine avec un recouvrement de 77.5% de ce métal. Les impuretés se sont maintenues à un niveau acceptable de 0.23% As, 0.15% Cu, 0.08% Pb, 0.9% Zn, 0.03% Ni, 15.9% Fe et 4.7% SiO<sub>2</sub>. L'antimoine perdu était en majorité dans les granulométries inférieures à 500 mailles (25 microns).

IR 73-11. Raicevic, D. et Bruce, R.W. Récupération de minéraux porteurs de tantale provenant de minerais finement disséminés d'un gisement de pegmatite à Bernic Lake, Man.

Trois minéraux réfractaires à faible teneur ont été caractérisés par la présence de minéraux porteurs de tantale finement disséminés et de plus grandes dimensions, ainsi que par différentes quantités de minéraux de sulfure d'ilmenite et d'une grande variété de minéraux de gangue.

Les analyses moyennes de Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> de ces minerais étaient de 0.14%, 0.20% et 0.15%. Les résultats qui peuvent être anticipés en ajoutant à la présente opération de gravité au concentrateur de Bernic Lake, la concentration sur table à secousse de mixtes fins et re-moulus, suivi par le rejet par flottation des sulfures, sont les suivants:

#### Concentré de Tantale

##### % Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

<u>Analyse</u>	<u>Récupération</u>
50.0	60.0
51.12	66.0*
52.65	55.5

\*Le rejet des sulfures pas nécessaire.

Le rejet par flottation des sulfures a déjà débuté au concentrateur de Bernic Lake, lequel

and is operating satisfactorily.

IR 73-13. Zoldners, N.G. and Painter, K.E. Pelletized expanded-slag aggregate for structural lightweight concrete.

The objective of this study was to investigate the strength and density of structural lightweight and semi-lightweight concretes made with a pelletized expanded-slag aggregate.

Excellent structural lightweight concrete, having 28-day compressive strengths of 5000 psi and over, with low air-dry densities from 110 to 117 lb/cu ft, can be produced using pelletized expanded-slag aggregates.

IR 73-52. Stemerowicz, A. and Bruce, R.W. A study of concentrating techniques on a complex, fine-grained Cu-Pb-Zn-Ag ore from Nadina Explorations Ltd., Owen Lake area, B.C.

Mineralization consisted mainly of pyrite and sphalerite with lesser amounts of galena, chalcopyrite and silver-bearing tennantite. Other important economic minerals identified were argentiferous tetrahedrite and native gold.

	Per cent distribution for					
	No. 1 Sample			No. 2 Sample		
	Cu	Pb	Ag	Cu	Pb	Ag
Cu conc	53.2	5.6	18.4	44.7	3.0	21.4
Pb conc	1.8	58.4	16.9	1.0	42.6	5.1
Middlings	16.2	19.1	18.2	26.1	32.6	30.0
Tailing	28.8	16.9	46.5	28.2	21.8	43.5

For No. 1 sample, copper and lead concentrates were selectively floated directly from the ore. In No. 2 sample, the copper was separated from a bulk copper-lead concentrate by the sulphur dioxide-starch method and lead was floated from the reground separation tailing.

The recovery of silver from the ore could

opère de façon satisfaisante.

IR 73-13. Zoldners, N.G. et Painter, K.E. Agrégat de scorie expansée, aggloméré sous forme de boulettes pour la fabrication de béton de construction de poids léger.

L'objectif de cette étude était d'enquêter sur la résistance et la densité du béton de construction de poids léger et de poids semi-léger fait à partir d'un agrégat de scorie expansée, aggloméré sous forme de boulettes.

Un excellent béton de construction de poids léger ayant une résistance compressive de 28 jours et de 500 lbs/po<sup>2</sup> et plus, et avec de basses densités à l'air sec de 110 à 117 lbs/pi<sup>3</sup> peut être fabriqué en utilisant des agrégats de scorie expansée, agglomérés sous forme de boulettes.

IR 73-52. Stemerowicz, A. et Bruce, R.W. Une étude des techniques de concentration sur un minerai complexe finement moulu de Cu-Pb-Zn-Ag provenant de la compagnie Nadina Explorations Ltd. de la région d'Owen Lake, C.-B.

L'analyse minéralogique révéla, principalement, la présence de pyrite et de sphalérite avec de plus petites quantités de galène, de chalcopyrite et de tennontite porteuse d'argent.

D'autres minéraux économiquement importants furent identifiés, tels la tétrahédrite argentifère et l'or élémentaire.

	Distribution en %					
	Echantillon n° 1			Echantillon n° 2		
	Cu	Pb	Ag	Cu	Pb	Ag
Cu conc.	53.2	5.6	18.4	44.7	3.0	21.4
Pb conc.	1.8	58.4	16.9	1.0	42.6	5.1
Mixtes	16.2	19.1	18.2	26.1	32.6	30.0
Résidu	28.8	16.9	46.5	28.2	21.8	43.5

Les concentrés de cuivre et de plomb de l'échantillon n° 1 ont été obtenus directement du minerai, par flottation sélective; par contre, le cuivre de l'échantillon n° 2 a été séparé d'un concentré en vrac de cuivre et de plomb par la méthode à l'amidon bioxyde de soufre.

La récupération de l'argent dans le minerai

be increased by as much as 14% by floating a pyrite concentrate, followed by roasting and cyaniding the calcines to recover the associated silver.

Floating zinc from the copper-lead rougher tailings gave a cleaner assaying 64 to 65% zinc with rougher recoveries of 82 to 87%.

IR 73-67. Raicevic, D. and Bruce, R.W. A method for improving bismuth recovery at Terra Mining and Exploration Ltd., Hay River, N.W.T.

The major constituents in the ore sample were silver and copper with bismuth, lead, zinc, nickel, cobalt and uranium as minor constituents.

Currently, the Terra concentrator recovers about 95% of the silver, 90% of the copper and about 30% of the bismuth by applying jigging and flotation methods.

A laboratory procedure consisting of jigging, slime-deck tabling of the fines from the jig tailing and flotation, was developed by which similar silver and copper recoveries to those of Terra's concentrator were produced with about 55% bismuth recovery.

The investigation showed it was not economically feasible to recover the other minor constituents.

IR 73-72. Collings, R.K. and Brown, G.A. The feasibility of producing a dry-pressed building brick with tailings from a Quebec iron mine.

The Canadian Centre for Mineral and Energy Technology was consulted early in 1973 by Hilton Iron Mines at Shawville, Quebec, regarding the feasibility of using its iron ore tailings for brick manufacture. An investigation was set out to study the use of these tailings in producing bricks by using calcium lignosulfonate — a wast product of the pulp and paper industry — as a binder.

A satisfactory binder was obtained from the first tests which used 1% of lignosulfonate and 6%

peut être améliorée de 14% par la flottation d'un concentré de pyrite, suivi d'un grillage et d'une cyanuration des calcines.

La flottation du zinc à partir de résidus bruts de cuivre-plomb donna un concentré de zinc plus épuré à 64-65% avec des récupérations plus brutes de 82 à 87%.

IR 73-67. Raicevic, D. et Bruce, R.W. Une méthode pour améliorer la récupération du bismuth à la compagnie Terra Mining and Exploration Ltd., Hay River, T.N.-O.

Les principaux composants de l'échantillon de minerai étaient l'argent et le cuivre ainsi que le bismuth, le plomb, le zinc, le nickel, le cobalt et l'uranium comme composants mineurs.

Présentement, le concentrateur Terra récupère environ 95% de l'argent, 90% du cuivre et environ 30% du bismuth par les méthodes de flottation et de criblage.

Un procédé en laboratoire, qui consiste du criblage, de la concentration sur table à secousses des particules fines des résidus provenant du criblage et de la flottation, a été développé; les récupérations d'argent et de cuivre obtenues sont semblables à celles du concentrateur Terra. La récupération du bismuth, elle, était d'environ 55%.

L'étude démontre qu'il n'était pas économiquement rentable de récupérer les autres composants mineurs.

IR 73-72. Collings, R.K. et Brown, G.A. Possibilité de production d'une brique de construction pressée à sec à partir de résidus d'une mine de fer du Québec.

La Direction des Mines a reçu, au début de 1973, une requête de Hilton Iron Mines de Shawville, Québec, afin d'examiner la possibilité d'utilisation de ses résidus de minerai de fer dans la fabrication de briques. Une investigation fut donc entreprise sur l'utilisation de ces résidus dans cette application en se servant de lignosulfonate de calcium comme agent liant, ce dernier étant un déchet de l'industrie de la pulpe et du papier.

of water. The assay samples were pressed at 5000 psi and fired in a small electric furnace at temperatures ranging from 1000 to 1200°C during five to six hours. The specimens broke during the firing probably because of the change in the quartz's volume, a phenomenon that occurs at 573°C. This problem was solved by finer grinding, i.e., 50% passing through 200 mesh. Other tests were performed in a bigger furnace. Specimens with the CSA standards regarding tension, absorption and thawing characteristics were obtained after six hours of firing with a relatively small firing zone (1150 to 1175°C). It was recommended that more research should be done using additives to expand the firing zone.

Un lien satisfaisant fut obtenu dans les tests préliminaires, lesquels comportaient l'utilisation de 1% de lignosulfonate et de 6% d'eau. Les spécimens d'essai avaient été pressés à 5000 lbs/po<sup>2</sup> et cuits dans un petit four électrique à des températures variant entre 1000 et 1200°C pendant une période de 5 à 6 heures. Il fut cependant constaté que les spécimens se fracturaient à la cuisson, probablement à cause du changement de volume du quartz présent, un phénomène qui se produit à 573°C. Ce problème fut toutefois résolu en broyant plus finement le matériel original, c'est-à-dire une proportion d'environ 50% dans le tamis n° 200. D'autres essais de cuisson furent effectués dans un plus grand fourneau. Des spécimens rencontrant les normes de la CSA en regard avec la résistance, l'absorption et les caractéristiques de gel et dégel furent obtenus après 6 heures de cuisson, mais dans une zone de cuisson relativement restreinte (1150 à 1175°C). On recommande de plus amples recherches sur l'utilisation d'additifs pour l'élargissement de la zone de cuisson.

IR 74-4. Stemerowicz, A. and Bruce, R.W. Concentration and recovery of gold and silver from a telluride ore submitted by Kleanza Mines Ltd., Terrace area, B.C.

The ore contained 0.41 oz/ton gold and 0.75 oz/ton silver both of which occurred as telluride inclusions in pyrite. Jigging of the ore crushed to minus 10 mesh followed by flotation of the jig tailing ground to 31% minus 200 mesh gave combined gold and silver recoveries of 86.2% and 86.0% respectively in a pyrite concentrate assaying 1.91 oz/ton gold and 3.39 oz/ton silver. Roasting and cyanidation of a pyrite concentrate of similar grade resulted in gold and silver extractions of 87.1% and 35.8% respectively.

IR 74-4. Stemerowicz, A. et Bruce, R.W. Concentration et récupération de l'or et de l'argent d'un minerai de tellurure soumis par Kleanza Mines Ltd., région de Terrace, C.-B.

Le minerai contenait 0.41 on/tonne d'or et 0.75 on/tonne d'argent, lesquels apparurent sous forme d'inclusions de tellurure dans la pyrite. Le criblage du minerai concassé à moins 10 mailles, suivi de la flottation de la terre résiduelle criblée à 31% moins 200 mailles, eut comme résultat des récupérations d'or et d'argent combinées de 86.2% et 86.0%, respectivement, dans une analyse de concentré de pyrite de 1.91 on/tonne d'or et de 3.39 on/tonne d'argent. À la suite du grillage et de la cyanuration d'un concentré de pyrite de semblable teneur, on obtient des extractions d'or et d'argent de 87.1% et 35.8% respectivement.

IR 74-6. Hanes, F.E. Investigation of a white granite from the Stanstead area, Que.

The Haselton White Granite Quarries Co.

IR 74-6. Hanes, F.E. Evaluation d'un granite blanc de la région de Stanstead, Qué.

Les carrières Haselton White Granite pro-

produces a stone renowned for its whiteness known by the name of "Canadiana White". From physical tests, petrographic study, and an extended freeze-thaw testing period of 1000 cycles, the rock meets all the requirements for use as a building and monumental stone. It is truly one of the whitest, grey granite stones available in the industry today.

IR 74-19. Klymowsky, I.B. An investigation to determine causes for the variation in the flotation behaviour of iron ore from Schefferville, Que.

Differences were found in the amount of middling particles and in the surface characteristics of the quartz particles. Samples that responded poorly to flotation contained more middling particles and two varieties of quartz particles: one with smooth surfaces that floated readily and another with very rough surfaces that did not float. The latter variety was not found in the samples that responded well to flotation.

Differences were also found in texture. The samples that responded poorly to flotation were oolitic in texture whereas the samples that responded well to flotation were more granular.

A good correlation was found between magnetic separation and flotation which facilitated evaluation.

IR 74-32. Bell, K.E. Suitability of a Quebec group shale for vitrified structural clay products.

Four samples from a surface exposure of shale near St-Apollinaire, were examined for potential use in flue liners and vitrified clay sewer pipe. Two samples, a red and a red-and-black shale, showed excellent fired properties and firing behaviours, but minimally acceptable plasticity and low dry strengths. A sample of hard black shale had unsatisfactory

disent une pierre reconnue pour sa blancheur, comme l'indique son nom "Canadiana White". Les résultats d'essais physiques, d'études pétrographiques et d'essais de gel et dégel sur une période de plus de 1000 cycles démontrent que cette pierre se conforme à toutes les normes d'utilisation comme pierre à construction ou monumentale. Elle est définitivement l'une des pierres granitiques grises les plus blanches disponibles dans l'industrie actuellement.

IR 74-19. Klymowsky, I.B. Etude pour déterminer les causes de la variation dans la flottation du minerai de fer de Schefferville, Qué.

Des différences ont été constatées dans la quantité de particules mixtes et dans les caractéristiques de la surface des particules de quartz. Les échantillons, qui ne donnaient pas de bons résultats, en ce qui concerne la flottation, contenaient d'avantage de particules mixtes et deux variétés de particules de quartz: les surfaces des particules de la première sont douces et celles-ci flottent facilement; dans l'autre variété les surfaces sont très rudes et les particules ne flottent pas. On n'a pas trouvé de particules de cette variété dans les échantillons qui réagissaient bien à la flottation.

On a aussi trouvé des différences dans la texture. Les échantillons qui flottent mal sont de texture oolithique, tandis que ceux qui flottent bien sont de structure plus granulaire.

On a constaté une bonne corrélation entre la séparation magnétique et la flottation, ce qui a facilité l'évaluation.

IR 74-32. Bell, K.E. Etude de vérification d'un groupe de schistes argileux pour la fabrication de produits d'argile vitrifiés.

Quatre échantillons, d'apparence différente, provenant d'un affleurement de schistes argileux près de St. Apollinaire (Québec) ont été étudiés. Deux échantillons, l'un de schiste argileux rouge et l'autre rouge et noir ont très bien réagi à la cuisson et en possèdent d'excellentes propriétés; cependant ils ont fait preuve d'un minimum de plasticité et de résistance

plastic properties and was too open-firing for vitrified products, probably owing to a high coal content. Coal appears to be a very minor component of the deposit and its adverse effects should be insignificant due to dilution. A grey shale adjacent to the main deposit showed unsatisfactory plastic and firing behaviours and it is recommended it be avoided through selective mining procedures.

Additions of plastic clay from an existing pit at the Deschaillons plant markedly improved the plastic behaviour and increased the dry strength of the red shale, which is the major component of the deposit.

**IR 74-37. Hartman, F.H. and Wyman, R.A. Beneficiation of phosphate rock from Fernie, B.C.**

In project MP-IM-6602, work with a low-grade phosphate rock containing 10 to 11%  $P_2O_5$  indicated maximum grade and recovery by attrition were 30.8% and 31.5%. By flotation with soda ash, oleic acid and hot conditioning, they were 28.5 to 29.0% and 49%.

Poor results did not warrant a full scale investigation. National interest in a Canadian source of phosphate material suggests new techniques be tried with fresh sampling of this and other deposits.

**IR 74-44. Hartman, F.H. and Wyman, R.A. Beneficiation of graphite from Mont Laurier, Que.**

Project MP-IM-7106 involved beneficiation trials on a graphite sample containing 17.4% carbon from Mont Laurier, Que. It included self-grinding air tabling, flotation, and magnetic separation.

Air tabling produced a graphite concentrate of 78.4% carbon, representing a recovery of 12% of

à sec. Un échantillon de schiste argileux noir et dur n'a pas démontré de propriétés plastiques satisfaisantes et sa réaction à la flamme est trop mauvaise pour permettre la fabrication de produits vitrifiés; cette réaction est probablement due à une haute teneur en charbon. Le charbon n'est qu'un composant mineur et ses effets négatifs devraient être insignifiants étant donné la dépôt principal, a démontré des propriétés plastiques insatisfaisantes et une réaction à la cuisson également insatisfaisante; il est recommandé d'éviter ce matériau en utilisant des méthodes sélectives d'exploitation.

Des additions d'argile plastique provenant d'une mine existante à Deschaillons ont amélioré considérablement les propriétés plastiques et la résistance à sec du schiste argileux rouge qui constitue le principal composant du dépôt.

**IR 74-37. Hartman, F.H. et Wyman, R.A. Bénéficiation d'une roche de phosphate provenant de Fernie, C.-B.**

Dans le projet MP-IM-6602, le travail effectué avec une roche de phosphate à basse teneur contenant de 10 à 11%  $P_2O_5$  a indiqué des teneurs maximales et des récupérations par attrition, de l'ordre de 30.8% et 31.5%. Par flottation avec du carbonate de sodium, de l'acide oléique et un conditionnement à chaud, on obtint 28.5% à 29.0% et 49%.

Ces maigres résultats n'ont pu garantir une enquête à pleine échelle. Un intérêt national porté à une source canadienne de matériel de phosphate, suggère que de nouvelles techniques soient essayées avec de nouveaux échantillons de ce gisement et de d'autres gisements.

**IR 74-44. Hartman, F.H. et Wyman, R.A. Enrichissement de graphite provenant de Mont-Laurier, Qué.**

Le projet MP-IM-7106 concerne des essais de concentration par broyage autogène, par concentration sur tables pneumatiques, par flottation et séparation magnétique, effectués sur un échantillon de graphite de 17.4% de carbone provenant de Mont-Laurier, Qué.

the carbon in the feed.

Flotation with minus 8-mesh feed from self-grinding followed by screening to separate the product, gave a plus 65-mesh concentrate containing 95.4% carbon for a recovery of 30% of the original carbon. The same feed, ground in a ball mill, gave a plus 65-mesh product containing 93.5% carbon for a recovery of 46%; the removal of a magnetic fraction was used to upgrade the concentrates.

IR 74-47. Klymowsky, I.B. Investigation to determine causes for the poor nickel recoveries in flotation of old asbestos tailings of Carey-Canadian Mines Ltd., East Broughton, Que.

Nickel sulphides were found to be more finely disseminated in the old tailings, those in the free state were not only tarnished, but very also fewer in number than in the fresh tailings. These factors and the greater tendency to float off the gangue minerals in the old tailings made it difficult to produce a satisfactory nickel concentrate. To overcome this problem, cleaning of the mineral surfaces was necessary, either by grinding or by acid treatment.

IR 74-49. Raicevic, D. and Bruce, R.W. Determination of gold and platinum content in a low grade alluvial gravel from the Tulameen River area, B.C.

Gold and platinum minerals in the alluvial gravels were free and sparsely disseminated, making it difficult to sample and resulting in unreliable analyses. To overcome this, the precious metals in the whole 84-ton shipment of the Tulameen gravel were first concentrated from each of the six 14-ton samples by gravity and magnetic methods.

On obtint, par concentration sur tables pneumatiques, un concentré de graphite de 78.4% de carbone, ce qui représente une récupération de 12% de carbone dans l'alimentation. Ensuite, par le processus de flottation avec une alimentation moindre de 8 mailles obtenue par broyage autogène, puis par un tamisage du produit, on obtint un concentré supérieur à 65 mailles contenant 95.4% de carbone totalisant une récupération de 30% du carbone original. Avec la même alimentation, mais cette fois fragmentée dans un broyeur à boulets, on obtint un produit supérieur à 65 mailles contenant 93.5% de carbone, donc une récupération de 46%; le rejet d'une fraction magnétique fut utilisé afin d'améliorer la teneur des concentrés.

IR 74-47. Klymowsky, I.B. Enquête sur la détermination des causes d'une faible récupération de nickel par flottation de vieux résidus d'amiante des Mines Carey-Canadian Ltd., East Broughton, Qué.

On a trouvé que les sulfures de nickel étaient plus finement répartis dans les vieux résidus; ces sulfures de nickel, à l'état libre, n'étaient pas seulement ternis, mais aussi étaient moins nombreux que dans les résidus plus récents. A cause de ces facteurs et aussi à cause d'une plus grande tendance des gangues minérales des vieux résidus à flotter, il a été difficile de produire un concentré de nickel satisfaisant. Afin de surmonter ce problème, il a fallu nettoyer les surfaces des minéraux, soit par broyage, soit par traitement à l'acide.

IR 74-49. Raicevic, D. et Bruce, R.W. La détermination du contenu en or et en platine d'un gravier alluvial à basse teneur provenant de la région de la rivière Tulameen, C.-B.

Les minéraux d'or et de platine des graviers alluviaux étaient libres, disséminés et peu abondants causant ainsi des difficultés d'échantillonnage et donnant des résultats d'analyses plus ou moins valables. Afin de résoudre le problème, les métaux précieux du chargement de 84 tonnes de gravier de Tulameen ont été, premièrement, concentrées des six

The overall combined results, calculated from each sample for the four products - low intensity magnetics, cleaner gold concentrates, cleaner and rougher tailings, plus 20 mesh material and feed - are respectively as follows: weight % - 0.1662, 0.0220, 12.8805, 86.9313, and 100.0000; assays - oz/ton, Au - 0.0052, 0.213, 0.0011, Nil, and 0.00019; Pt - 0.0059, 0.031, N.D., Nil, and 0.000021; Distribution %, Au - 4.5, 24.1, 71.4, Nil, and 100.0; Pt - 67.6, 32.4, Nil, Nil, and 100.0.

The average gold and platinum contents in the combined six samples thus were - Au - 0.00019 oz/ton, and Pt - 0.000021 oz/ton of gravel.

échantillons de 14 tonnes, par gravité et méthodes magnétiques.

Les résultats combinés d'ensemble, calculés à partir de chaque échantillon pour les quatre produits - basse intensité magnétique, concentrés d'or épurés, résidus épurés et bruts, matériel de +20 mailles, et une alimentation, se présentent comme suit: le poids en % - 0.1662, 0.0220, 12.8805, 86.9313 et 100.0000; les analyses on/tonne pour l'or: 0.0052, 0.213, 0.0011, nul et 0.00019; pour le platine: 0.0059, 0.031, N.D., nul et 0.000021; la distribution en % pour l'or: 4.5, 24.1, 71.4, nul et 100.0; pour le platine: 67.6, 32.4, nul, nul et 100.0.

Les contenus moyens de l'or et du platine dans les six échantillons combinés étaient cependant de 0.00019 on/tonne pour l'or et de 0.000021 on/tonne de gravier pour le platine.

#### EXTRACTION METALLURGY DIVISION

(One of three divisions of former Mines Branch to become the present Mineral Sciences Laboratories of CANMET)

#### DIVISION DE LA METALLURGIE EXTRACTIVE

(une des trois divisions de l'ancienne Direction des Mines à devenir les présent Laboratoires des sciences minérales de CANMET)

IR 69-33. McNamara, V.M., Weston, T.B. and Webster, A.H. Lead zirconate-titanate ceramics prepared from co-precipitated powders modified with strontium, iron and chromium oxides.

Powders for the preparation of lead zirconate-titanate ceramics, incorporating strontium, iron and chromium oxides, were successfully prepared by co-precipitation from aqueous solution. Effects of the iron oxide modifier on the prepared ceramics included diminution of the dielectric constant, the dissipation factor, and change in capacitance with field. Replacement of some of the lead by strontium favoured formation of the tetragonal phase and changed the ceramic properties accordingly. Effects due to the chromium oxide were more complex and became complicated by chromium oxide volatilization during sintering. Powder prepared by co-precipitation and powder received from Admiralty Materials Laboratory, Poole, England, gave comparable properties.

IR 69-33. McNamara, V.M., Weston, T.B., et Webster, A.H. Des produits céramiques de zirconate-titanate de plomb préparés à partir de poudres co-précipitées modifiées avec des oxydes de strontium de fer et de chrome.

Pour la préparation de produits céramiques de zirconate-titanate de plomb, des poudres contenant des oxydes de strontium, de fer et de chrome ont été préparées avec succès par co-précipitation à partir d'une solution aqueuse. On a relevé les effets du modificateur d'oxyde de fer sur les produits céramiques préparés: diminution de la constante diélectrique, du coefficient de dissipation, du changement de capacité électrique dans le champ. En remplaçant du plomb par du strontium, la formation de la phase tétragonale a été favorisée ainsi que les propriétés des produits céramiques. Les effets causés par l'oxyde de chrome étaient plus complexe et sont devenus plus compliqués encore par la volatilisation de l'oxyde de chrome pendant l'agglutination. La poudre préparé par

## MINING RESEARCH LABORATORIES

MRP/MRL 75-18(LS). Job, A.L. Bibliography of hydraulic coal mining.

MRP/MRL 75-35(LS). Job, A.L. Heat generation and dust explosions in the mining of sulphide ores - a literature survey.

## MINING RESEARCH CENTRE

(Of former Mines Branch, became Mining Research Laboratories of CANMET)

IR 74-45. Maddick, W. and Darling, J.A. Velocity probes.

IR 74-52. Darling, J.A. Explosion hazards of nitrocellulose - a summary.

IR 74-79. Everell, M.D. Optimization of fragmentation operations in open pit mining.

IR 74-93. Gouëtdic, J.M. and Barron, K. Plate-load testing as a method of assessing the in situ strength properties of Western Canadian Coal.

## MINERALS RESEARCH PROGRAM

MRP 75-2(PRJ) Hedley, D.G.F. Mining project outline for year 1975-76.

To retain its leading position as a mineral producer in the Western World it is essential for Canada to conduct the necessary research and development to stay competitive. The main objectives of such research is to improve the working environment, increase efficiency and to retain the surface environment. Research is carried out variously by CANMET, mining companies, equipment manufacturers, universities and consul-

co-précipitation et celle reçue du Admiralty Materials Laboratory, Poole, en Angleterre, ont des propriétés comparables.

## LABORATOIRES DE RECHERCHE MINIERE

MRP/MRL 75-18(LS). Job, A.L. Une bibliographie sur l'abattage hydraulique du charbon.

MRP/MRL 75-35(LS). Job, A.L. La production de chaleur et les explosions de poussières lors de l'exploitation des minerais de sulfure - une étude de la littérature.

## CENTRE DE RECHERCHE MINIERE

(de l'ancienne Direction des Mines, à devenir les Laboratoires de recherche minière de CANMET)

IR 74-45. Maddick, W. et Darling, J.A. Sondes de vitesse.

IR 74-52. Darling, J.A. Dangers d'explosion de la nitrocellulose - un sommaire.

IR 74-79. Everell, M.D. Optimisation de l'opération de fragmentation dans les mines à ciel ouvert.

IR 74-93. Couetdic, J.M. et Barron, K. La méthode d'essai de chargement à la plaque pour évaluer les propriétés de résistance in situ du charbon de l'Ouest canadien.

## PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LES MINERAUX

MRP 75-2(PRJ). Hedley, D.G.F. Les grandes lignes d'un projet d'exploitation minière pour l'année 1975-76.

Le Canada occupe présentement le premier rang en tant que producteur minéral en Occident. Afin de retenir cette position et de rester dans la course, il se doit d'être engager dans la recherche et le développement. Une telle recherche devrait se pencher sur l'amélioration de l'environnement de travail et de l'efficacité et sur la protection de la surface exploitée. Ce

tants. Government agencies spend about \$2.7 million a year with CANMET contributing \$1.4 million last year. Some of this work was done in-house and the balance by outside agencies and individuals. Being studied are open pit mining and waste disposal for surface operations and methods, equipment and working environment in underground mining; some attention is also being given to the embryo field of marine mining. The report details the various research products undertaken or administered by CANMET personnel during the 1975-76 fiscal year.

genre de recherche est entrepris, simultanément, par CANMET, des compagnies minières, des fabricants d'équipement, des universités et des consultants. Les organismes gouvernementaux y consacrent environ 2.7 millions par année, dont 1.4 a été contribué par CANMET l'année dernière. Une certaine partie du travail est effectuée ici et l'autre par des organismes extérieures et par des individus. Les études en cours traitent de l'exploitation à ciel ouvert et de l'élimination de ses résidus, des méthodes, de l'équipement et de l'environnement de travail de l'exploitation souterraine. Un certain intérêt concernant l'exploitation marine attire également l'attention. Ce rapport, donc, précise certains points et détaille le travail de recherche entrepris ou administré, pendant l'année financière 1975-76, par les membres du personnel de CANMET.

✓ MRP 75-6. Thomson, R. Minerals, metals and metallurgical processes.

Using 1972 data published by Statcan, a value analysis of the energy, mining and metallurgical industries of Canada is presented in terms of the economic parameters of value of production, value added, and work-force employed. It is demonstrated that in the mineral industry, the economic significance and impact of metallurgical processing of raw metals are greater than of mining and extraction of metal from the ore. Continuing the value analysis into specific aspects of metallurgical processing, produced a ranking by operations and by base metal in which the rolling and fabrication, continuous casting, and foundry operations on steel are shown to predominate in that order.

MRP 75-7. White, D.W.G. Research and development needs for ensuring adequate transportation systems for bulk materials.

As a result of the projected expansion in production and export of minerals and concentrates, commodity traffic is expected to

MRP 75-6. Thomson, R. Minéraux, métaux et procédés métallurgiques.

A l'aide de certaines données publiées en 1972 par Statcan, une analyse de la valeur de l'énergie, de l'exploitation et des industries métallurgiques au Canada a été faite en regard des paramètres économiques de la valeur de production, de la valeur ajoutée et de la main d'œuvre employée. On s'aperçoit que, dans l'industrie minérale, la portée économique et l'impact du traitement métallurgique des métaux bruts sont plus importants que l'exploitation et l'extraction du métal du minerai. Si on pousse l'analyse plus loin, on en arrive à une classification, par opérations et métal pauvre, de certains aspects plus spécifiques du traitement métallurgique, dont le laminage et la fabrication, la coulée continue et les opérations de fonderie sur de l'acier, semblent dominer.

MRP 75-7. White, D.W.G. Les besoins de la recherche et du développement pour assurer des systèmes de transport adéquats pour les matériaux en vrac.

Ce rapport a été préparé pour servir de matériel de base au développement du Programme

grow. The bulk of this increased traffic will be handled by incremental and systematic developments in existing modes of transportation rather than by any "transformative" changes in methods and equipment. The need for further equipment to augment existing facilities or to replace them provides the opportunity to improve productivity, efficiency, safety, etc. through the introduction of new technology. Some of the R and D requirements necessary to develop new technology are discussed.

national de recherche sur les minéraux (NMRP). Il n'est qu'une partie de la contribution du Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie à la Phase III de la présente révision de la politique minérale nationale pour laquelle le Ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources est le meneur de jeu. Les phases I et II de la révision ont été complétées et elles ont donné naissance aux documents "Minerals Policy Objectives for Canada" en 1973 et "Towards a Mineral Policy for Canada - Opportunities for Choice" en 1974.

La production et l'exportation de minéraux et de concentrés sont appelés à s'accroître et par conséquent, les produits de consommation aussi. La majeure partie de cette augmentation de trafic sera contrôlée par de nouveaux développements systématiques des modes de transport déjà existants, plutôt que par des transformations complètes des méthodes et de l'équipement. Le besoin de nouvelles installations donne la chance d'améliorer la productivité, l'efficacité, la sécurité, etc. par l'introduction d'une nouvelle technologie. On discute, dans le présent rapport, de quelques nouvelles exigences de la R&D nécessaire au développement d'une nouvelle technologie.

MRP 75-14. Trudeau, L.P., White, D.W.G., and Craigen, W.J.S. Premium rails: a review of options.

Reasons for the particularly severe rail wear problem in curves on Canadian railroads are reviewed. Current premium rail technology is discussed with alloy rails and heat treated carbon steel rails being the main approaches for rail steel improvement. A new treatment process, now under development, is described.

MRP 75-14. Trudeau, L.P., White, D.W.G., et Craigen, W.J.S. Des rails de première qualité: une revue des options.

Ce rapport revoit les raisons des sérieux problèmes d'usure des rails dans les courbes des chemins de fer canadiens. On y discute aussi de la technologie des présents rails de première qualité, des rails faits d'alliages et des rails d'acier au carbone traités à chaud qui représentent la principale amélioration des rails d'acier. La description d'un nouveau procédé de traitement, présentement à l'étude, est donnée.

✓ MRP 75-22. White, D.W. and Gow, W.A. The contribution of science and technology in the mining, processing and utilization of minerals in assuring an adequate resource base for Canada.

The evaluation of Canada's mineral resource

MRP 75-22. White, D.W. et Gow, W.A. La contribution de la science et de la technologie à l'exploitation, au traitement et à l'utilisation des minéraux en assurant des ressources fondamentales adéquates au Canada, nov. 1975.

base involves the estimation of not only the size, quality and distribution of mineral deposits, but also the proportions that are economically recoverable now and in the future. No one will deny the importance of technology in making it possible to extract a mineral deposit economically and thus convert a resource into an assured reserve.

This report identifies major technological problems in mining, in processing of ores, concentrates and metals, and in utilization of mineral-based materials. The various technological gaps in the total system are summarized to illustrate the impact on mineral policy development of science and technology deficiencies.

Une évaluation des ressources minérales fondamentales au Canada implique l'estimation non seulement de la dimension, de la qualité et de la distribution des gisements de minéraux, mais aussi des proportions qui sont économiquement récupérables maintenant et plus tard. Nous connaissons tous l'importance de la technologie à faciliter l'exploitation économique d'un gisement minéral pour ainsi s'assurer un réserve sûre en ressources.

Ce rapport identifie les principaux problèmes technologiques de l'exploitation, du traitement des minéraux, des concentrés et des métaux et de l'utilisation des matériaux à base minérale. Les différentes lacunes technologiques du système en entier sont résumées afin de pouvoir illustrer l'impact des déficiences scientifiques et technologiques sur le développement de la politique minérale.