

Avant-propos

La présente édition de l'"Annuaire des minéraux du Canada" est un rapport cohérent de faits survenus dans l'industrie minérale en 1978. Afin de communiquer l'information aux intéressés le plus tôt possible, 52 chapitres anticipés, traitant de produits individuels et d'autres chapitres, sauf la "Revue générale", ont déjà paru sous forme de revues annuelles à feuilles mobiles intitulées: "Revue - Industrie minérale du Canada, 1978". La "Revue générale" traite de nouveaux événements de l'industrie ainsi que l'orientation de l'économie canadienne tout au long de l'année; elle donne également une vue d'ensemble globale des progrès de l'industrie minérale au Canada. L'index des sociétés fournit la liste entière et précise des raisons sociales des sociétés et permet, par un système complet de renvoi, de se reporter à leurs activités respectives au sein de l'industrie minérale canadienne. Comme autre source de renseignement, le texte est appuyé par la carte 900A "Principales régions minières du Canada", insérée en pochette.

L'"Annuaire des minéraux du Canada" a été publié sous ce titre, ou portant un titre différent, depuis 1886 et demeure le registre permanent et officiel de l'industrie minérale au Canada. Les personnes désireuses de consulter les rapports plus anciens peuvent se reporter aux catalogues du Ministère déposés dans la plupart des bibliothèques.

Les données statistiques de base sur la production, le commerce et la consommation ont été recueillies par la Division des systèmes d'information, Énergie, Mines et Ressources Canada, sauf indication contraire. Les renseignements sur les sociétés ont été obtenus par les auteurs directement des dirigeants des sociétés, au moyen d'enquêtes, de communications ou de leurs rapports annuels. Les cours du marché proviennent principalement des rapports commerciaux courants.

Énergie, Mines et Ressources Canada remercie tous ceux qui ont fourni les informations nécessaires à la préparation de l'Annuaire.

octobre 1979

Traduit de l'anglais par le Bureau des traductions sous la direction de M.D. Cyr.

Réviser-rédacteur: G. St-Louis

Conception graphique: N. Sabolotny

Textes et tableaux dactylographiés sur machines de type "Micom 2000" par le Service du traitement des mots du Secteur de la politique minérale de l'ÉMR. Imprimé en offset par le Service d'impression du MAS.

Les personnes désireuses d'obtenir des renseignements plus récents peuvent se procurer la série de rapports 1979 intitulée: "Revue - Industrie minérale du Canada", au fur et à mesure de leur impression. Le jeu complet (environ 55 revues) coûte \$48 au Canada et \$57,60 hors Canada. Des exemplaires individuels coûtent \$1 et \$1,20 respectivement. On peut se procurer ces revues en s'adressant au: Centre d'édition du gouvernement du Canada, Approvisionnement et Services Canada, Hull (Québec) Canada K1A 0S9. Les prix sont sujets à changement sans avis préalable.

Page de garde avant

Situées aux abords du lac Ontario, près de la ville de Pickering (Ont.), les centrales nucléaires Pickering "A" et "B" de l'Ontario Hydro apportent une contribution importante à l'alimentation en électricité de cette province. (Photo: L'Ontario Hydro.)

Frontispice

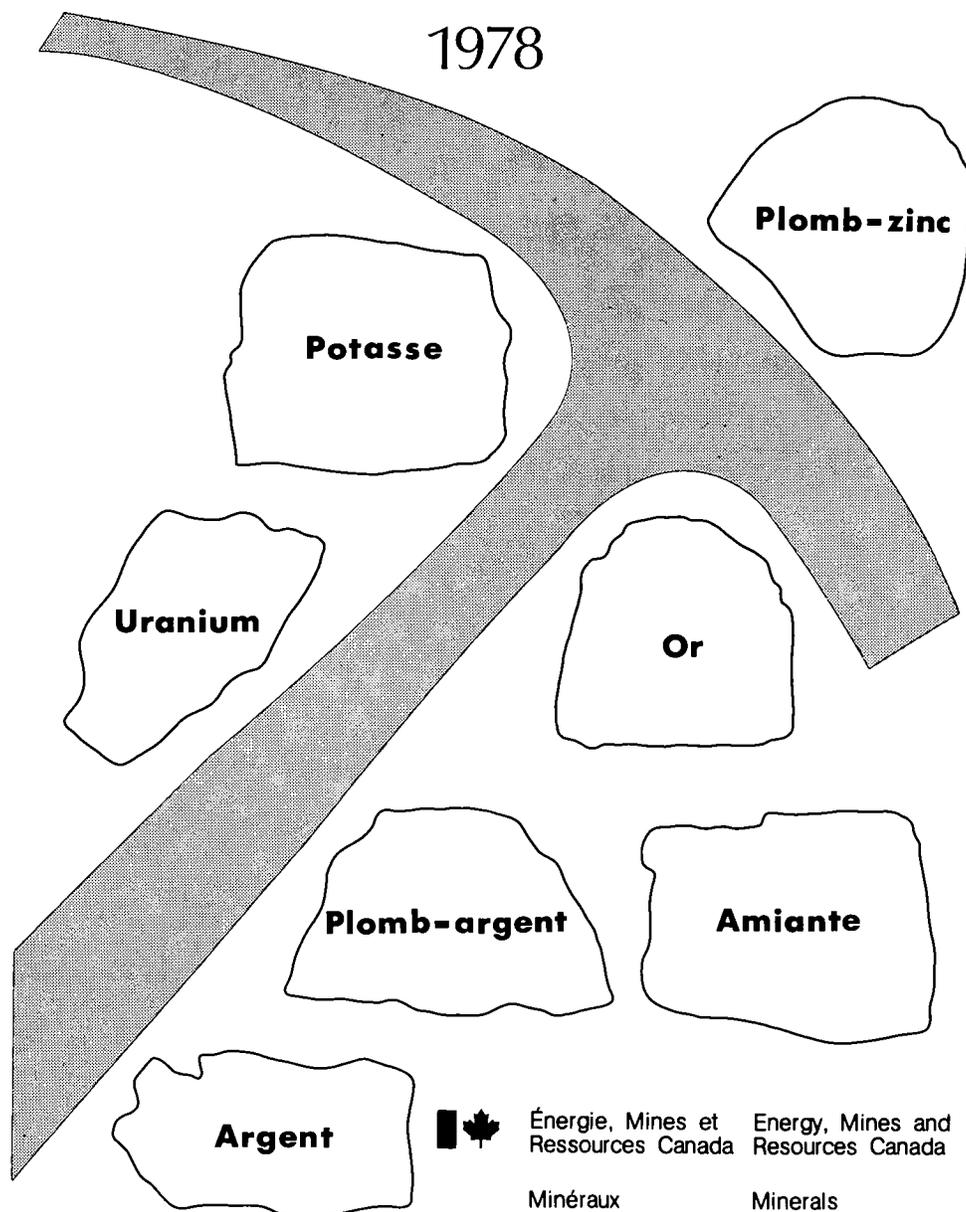
Une gigantesque roue excavatrice à godets de la Great Canadian Oil Sands Limited (GCOS) effectue l'extraction à ciel ouvert du sable bitumineux, à son installation près de Fort McMurray (Alb.). Une bande transporteuse fixée à l'avant achemine le produit à l'usine d'extraction, qui se dessine à l'arrière-plan, où l'on extrait le bitume du sable. (Photo: Les services gouvernementaux de l'Alberta.)

Table des matières

1	Revue générale	335	Mercure
11	Revue régionale	343	Molybdène
23	Rapport sur les réserves de minerais	351	Nickel
25	Agrégats légers	367	Or
33	Aluminium	391	Pétrole brut
45	Amiante	409	Phosphate
57	Antimoine	425	Pierre
65	Argent	443	Platine, Métaux du groupe
97	Argiles et produits d'argile	455	Plomb
111	Barytine et celestite	471	Potasse
119	Bentonite	491	Rhénium
125	Béryllium	495	Sable et gravier
129	Bismuth	501	Sel
135	Cadmium	513	Silice
145	Calcium	521	Silicium, ferrosilicium, carbure de silicium et alumine fondue
149	Césium	529	Soufre
155	Charbon et coke	543	Spath fluor
173	Chaux	551	Sulfate de sodium
179	Chrome	557	Syénite néphélinique et feldspath
185	Ciment	565	Talc, pierre de savon et pyrophyllite
203	Cobalt	571	Titane et bioxyde de titane
211	Colombium (niobium) et tantale	581	Tungstène
217	Cuivre	589	Uranium
245	Étain	607	Zinc
255	Fer, Minerai de	623	Zirconium
275	Fer et acier	633	Données statistiques
295	Gaz naturel	715	Index des sociétés
311	Gypse et anhydrite		Cartes 900A - Principales régions minières du Canada (en pochette)
319	Magnésium		
327	Manganèse		

ANNUAIRE des MINÉRAUX du CANADA

1978



Sont illustrés quelques spécimens de minerais métalliques et non métalliques extraits au Canada. Les photographies ont été fournies par la Commission géologique du Canada.

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1980

En vente au Canada par l'entremise de nos

agents libraires agréés
et autres librairies

ou par la poste au:

Centre d'édition du gouvernement du Canada
Approvisionnement et Services Canada
Hull, Québec, Canada K1A 0S9

N° de catalogue M38-5/28F
ISBN 0-660-90516-7

Canada: \$33.00
à l'étranger: \$39.60

Revue générale

L.K. TIBBO

L'ÉCONOMIE CANADIENNE EN 1978

Bien que l'activité économique ait continué de croître dans le monde entier, le taux de croissance a été inférieur aux niveaux atteints dans les années 60. Tous les grands pays industrialisés de l'Ouest ont été aux prises avec des taux élevés de chômage, des coûts de l'énergie rapidement à la hausse et d'autres fortes tendances inflationnistes qui ont, à toutes fins utiles, freiné l'essor économique.

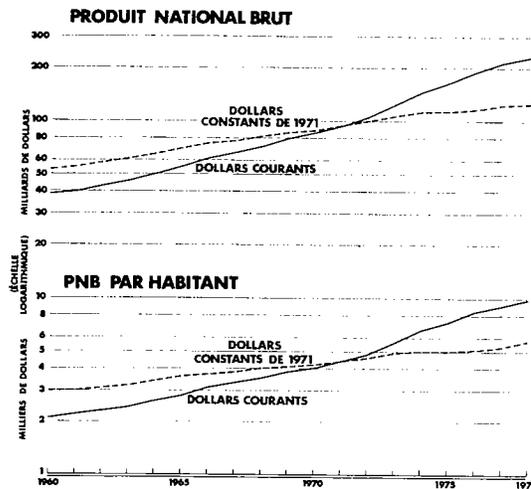


Figure 1

MAIN-D'OEUVRE ET POPULATION AU CANADA

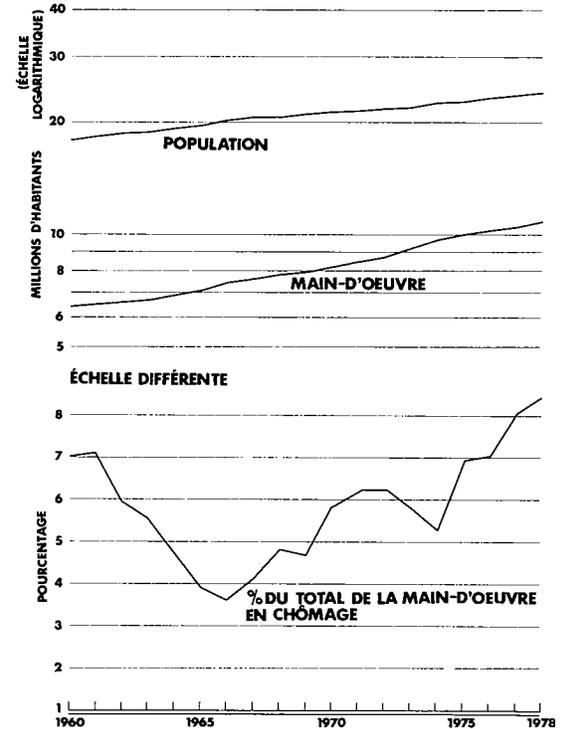


Figure 2

Les données statistiques ont été compilées par la Division des Systèmes d'information du Secteur de la politique minière, Énergie, Mines et Ressources Canada, à partir de renseignements fournis par Statistique Canada.

L'économie canadienne, fortement dépendante du monde industrialisé pour ce qui est du commerce extérieur, a subi les conséquences d'une croissance lente dans le reste du monde. Fin 1978, les marchés étrangers ne s'étaient pas encore complètement remis de la récession de 1974-1975, et la plupart des économistes étaient d'avis que les taux de croissance annuelle moyenne de 5 et 6 % affichés au Canada durant la période allant de 1961 à 1974 ne seraient pas égalés durant les prochaines années. Le taux de croissance du produit national brut, en dollars constants de 1971, a été de 3,3 %, ce qui représente une amélioration par rapport au taux de 1977, qui était de 2,3 %, mais

une chute par rapport au taux de 5,1 % affiché en 1976. En dollars courants, le PNB a totalisé 230 milliards de dollars en 1978 ou \$9,81 par habitant, soit plus que l'année précédente (\$9). Le produit intérieur réel (PIR), mesure du volume de production en dollars constants, a révélé des niveaux modestes de croissance dans les grands secteurs de la fabrication, de la construction et de l'agriculture, mais un déclin dans l'exploitation minière. L'indice pour l'ensemble de l'économie est passé de 129,7 en 1977 à 134,3 en 1978, c'est-à-dire une augmentation de 3,4 %, tandis que l'exploitation minière, à 106,9, a atteint son plus bas niveau depuis 1972.

PRODUIT INTÉRIEUR RÉEL DU CANADA(1971=100)

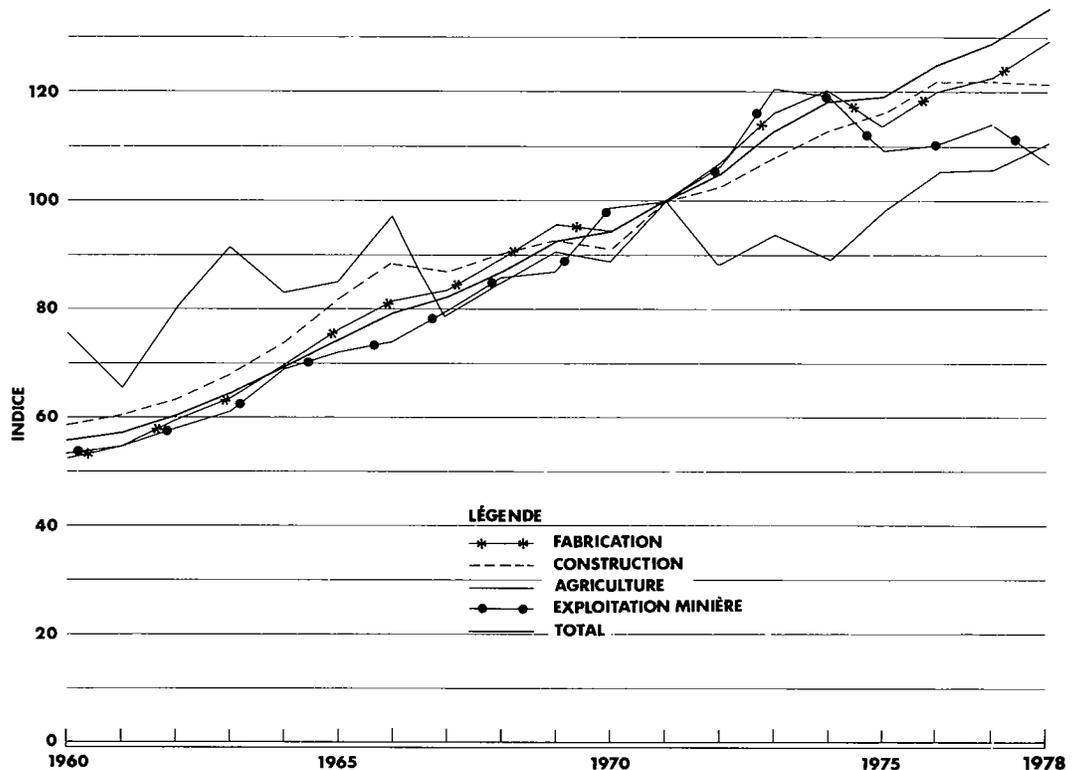


Figure 3

BALANCE CANADIENNE DES PAIEMENTS INTERNATIONAUX, COMPTE COURANT

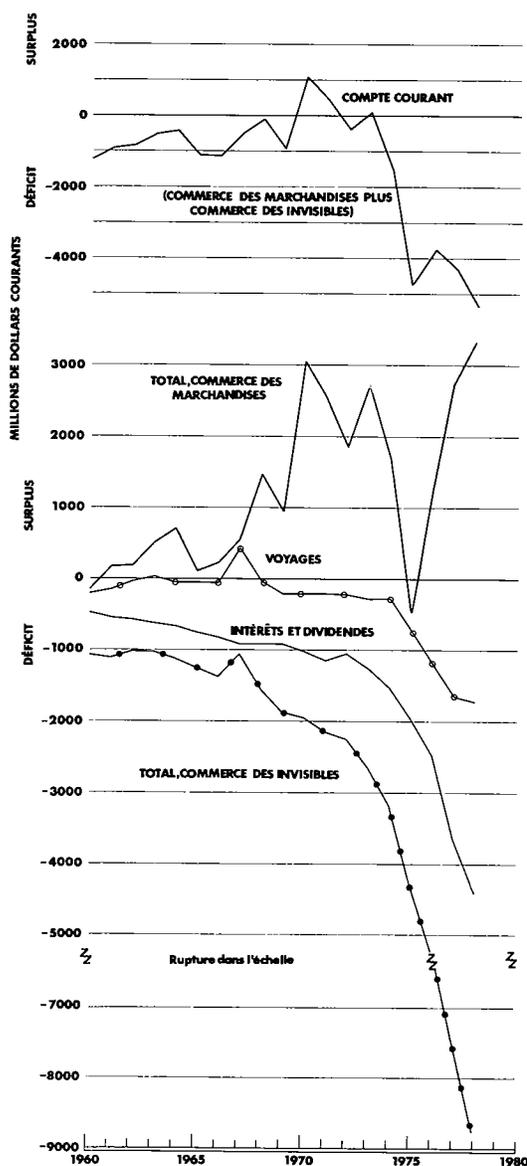


Figure 4

Un autre indice du rendement économique faible de 1978, par rapport aux années qui ont précédé la crise de l'énergie, a été le niveau croissant de chômage. D'une main-d'œuvre de 10,9 millions, 8,4 % ont été en chômage, presque le double d'il y a dix ans.

Les exportations totales de marchandises et de services ont grimpé à 52,5 milliards de dollars durant l'année, ce qui est un signe encourageant; mais à y regarder de près, on se rend compte que le secteur des services affiche une faible performance. Même si le surplus total du commerce de marchandises a atteint plus de trois milliards de dollars, la balance commerciale du secteur des invisibles a accusé un déficit de presque neuf milliards de dollars. Dans le commerce des invisibles, les importations ont continué de croître uniformément, doublant presque le niveau des exportations équivalentes, ce qui contribue à une balance de paiement dangereusement déficitaire au compte courant. Ce déficit a été de 1,5 milliard de dollars en 1974, contre 5,3 milliards en 1978.

Les dépenses totales en immobilisations dans l'économie canadienne, en 1978, ont totalisé 64,4 milliards de dollars, soit une augmentation de 10,7 % par rapport à 1977. De ce chiffre, 9,6 milliards ont été engagés dans le secteur de la fabrication (7,3 % de plus que l'année précédente), 4,3 milliards dans celui de l'agriculture et de la pêche (16,2 % de plus), et 5,1 milliards, dans ceux de l'exploitation minière, des carrières et des puits de pétrole (4,2 % de moins) que l'année précédente.

En règle générale, il y a eu redressement dans la plupart des secteurs par rapport à 1977 mais l'économie n'a toujours pas récupéré toutes ses forces depuis la récession de 1974-1975, et l'on ne peut s'attendre à ce qu'elle soit forte au moment où des problèmes similaires (chômage, inflation et balance de paiement déficitaire) sévissent dans les autres pays industrialisés. La relance semble se faire lentement dans le monde entier, et aucun véritable stimulus n'est prévu dans un proche avenir.

L'INDUSTRIE MINÉRALE CANADIENNE EN 1978

Comparativement aux autres secteurs de l'économie, l'exploitation minière a connu une année plutôt médiocre. La valeur totale de la production minière a été de 19,6 milliards de dollars, soit une hausse par rapport à 1977 (18,5 milliards) attribuable à l'industrie des combustibles. La valeur de la

COMMERCE CANADIEN INTERNATIONAL DE MARCHANDISES ET SERVICES

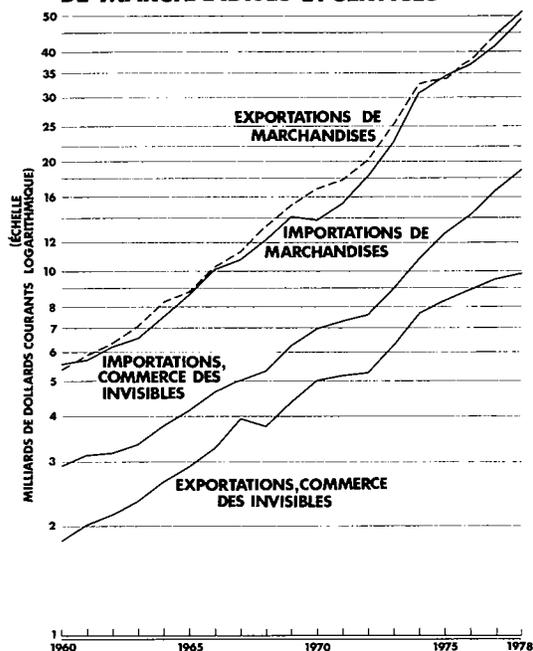


Figure 5

production des minéraux métalliques a chuté de 7,8 % par rapport à l'année précédente, c'est-à-dire qu'elle est passée de 5 988 millions de dollars à 5 520 millions en 1978. La production de minéraux non métalliques s'est accrue de 14,1 % pour se chiffrer à 1 554 millions de dollars et celle des matériaux structuraux, de 8,5 % pour totaliser 1 355 millions de dollars. L'industrie minière des minéraux non combustibles a affiché pour la valeur de sa production un déclin général de 2 % durant l'année. Par contre, du côté des combustibles, la valeur de la production a considérablement monté. Le charbon, le gaz naturel et le pétrole ont enregistré des accroissements de valeur de 20,3 %, 13,4 % et 16,2 % respectivement, même si le volume de production était en déclin dans le cas du gaz naturel (3,7 %) et du pétrole (2,6 %). Parmi les principaux produits métalliques, le cuivre a affiché une baisse de 13,4 % en volume et de 7,2 % en valeur, le minerai de fer a baissé de 26,1 % en volume et de

16,4 % en valeur, le nickel de 44,0 % en volume et de 46,2 % en valeur, et le zinc de 3,6 % en volume et de 5,7 en valeur.

Les éléments qui ont contribué à ces déclin comprennent un approvisionnement mondial excessif de ces produits au début de l'année, ce qui a entraîné des chutes très prononcées des prix, et des conflits de travail, dans certaines grandes exploitations minières. A titre d'exemple, citons le cas de l'industrie du cuivre, où des réductions volontaires de la production afin de redresser la position de sur approvisionnement ont eu lieu et des grèves à l'Inco Limited de Sudbury et à la société Les Mines de Cuivre Gaspé, limitée ont entraîné de lourdes pertes de production à la fin de l'année. L'industrie du nickel et du zinc a été minée par des problèmes similaires, étant donné qu'elle aussi était assujettie à de forts mouvements de prix sur les marchés mondiaux. Les producteurs canadiens de zinc, dont certains comptent parmi les plus grands producteurs du monde, ont traversé une période très

VALEUR DE LA PRODUCTION MINÉRALE DU CANADA

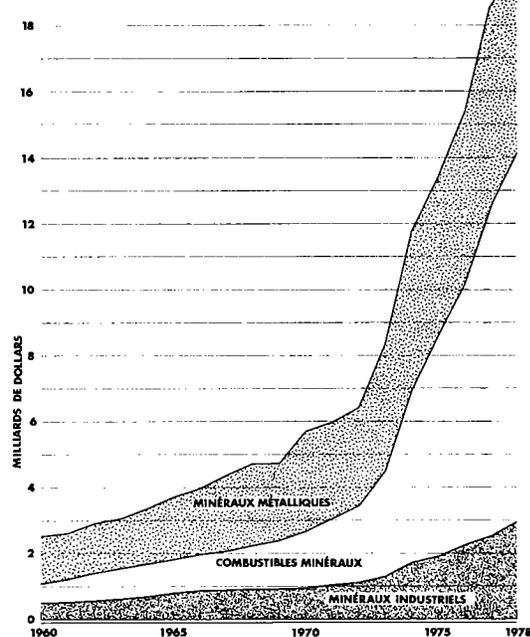


Figure 6

difficile du milieu de 1977 jusqu'au milieu de 1978, période durant laquelle ils exploitaient à perte, à certains moments.

La production de minerai de fer a été considérablement réduite en 1978 pour se chiffrer à 39 622 000 tonnes contre presque 54 000 000 tonnes l'année précédente, en raison surtout d'une grève de quatre mois aux mines du Québec et du Labrador et du problème d'expédition par voie des Grands lacs.

Dans le secteur des minéraux métalliques, l'industrie du plomb a été l'une des rares à n'être pas déprimée. Pour la troisième année consécutive, la demande mondiale de plomb a excédé l'offre. La production dans les mines s'est accrue de 14 % pour atteindre un sommet depuis 1970. Les métaux précieux se sont aussi améliorés pendant cette période, leur prix étant à la hausse. Les volumes n'ont pas augmenté sensiblement mais le prix de l'or, à \$É.-U. 243,65, a atteint un sommet jusqu'ici inégalé

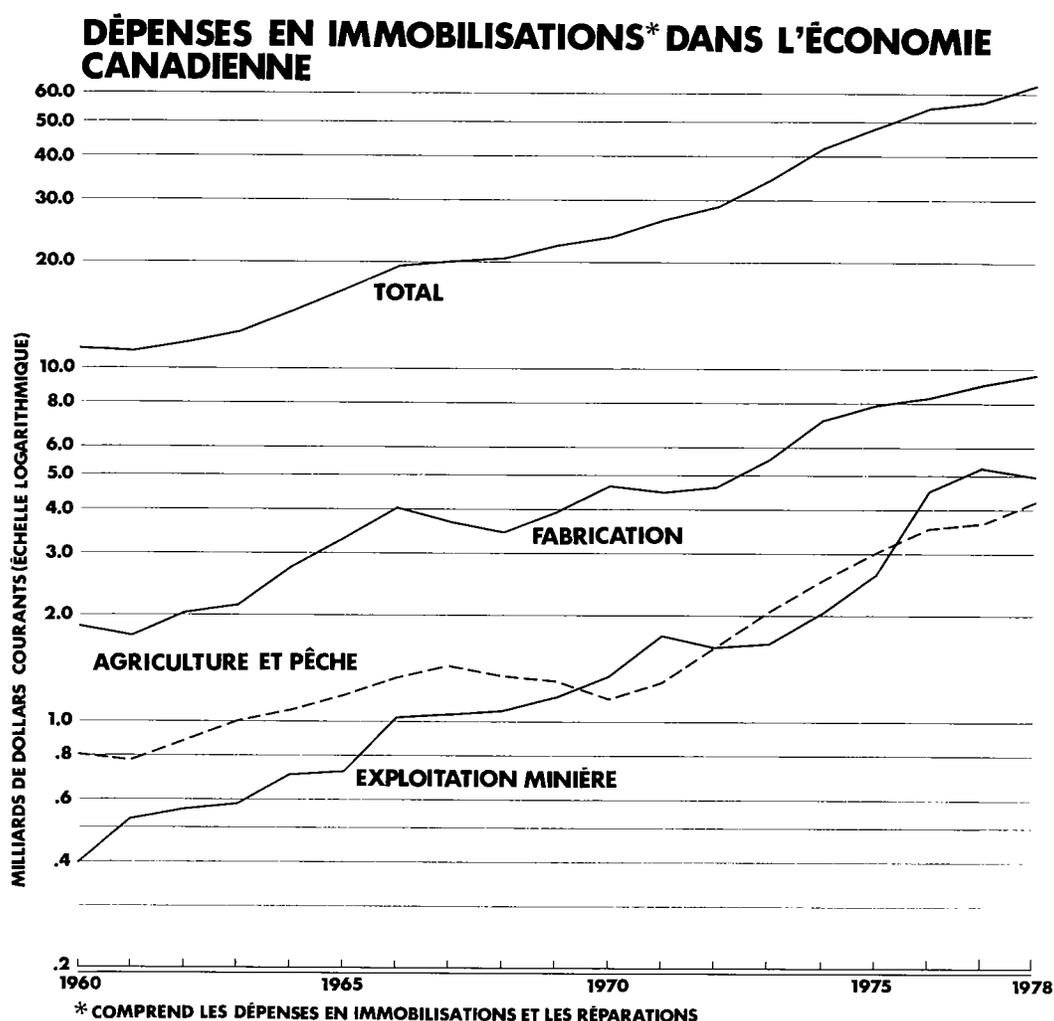


Figure 7

EXPORTATIONS DE MINÉRAUX BRUTS ET DE PRODUITS MINÉRAUX OUVRÉS, PAR DESTINATION

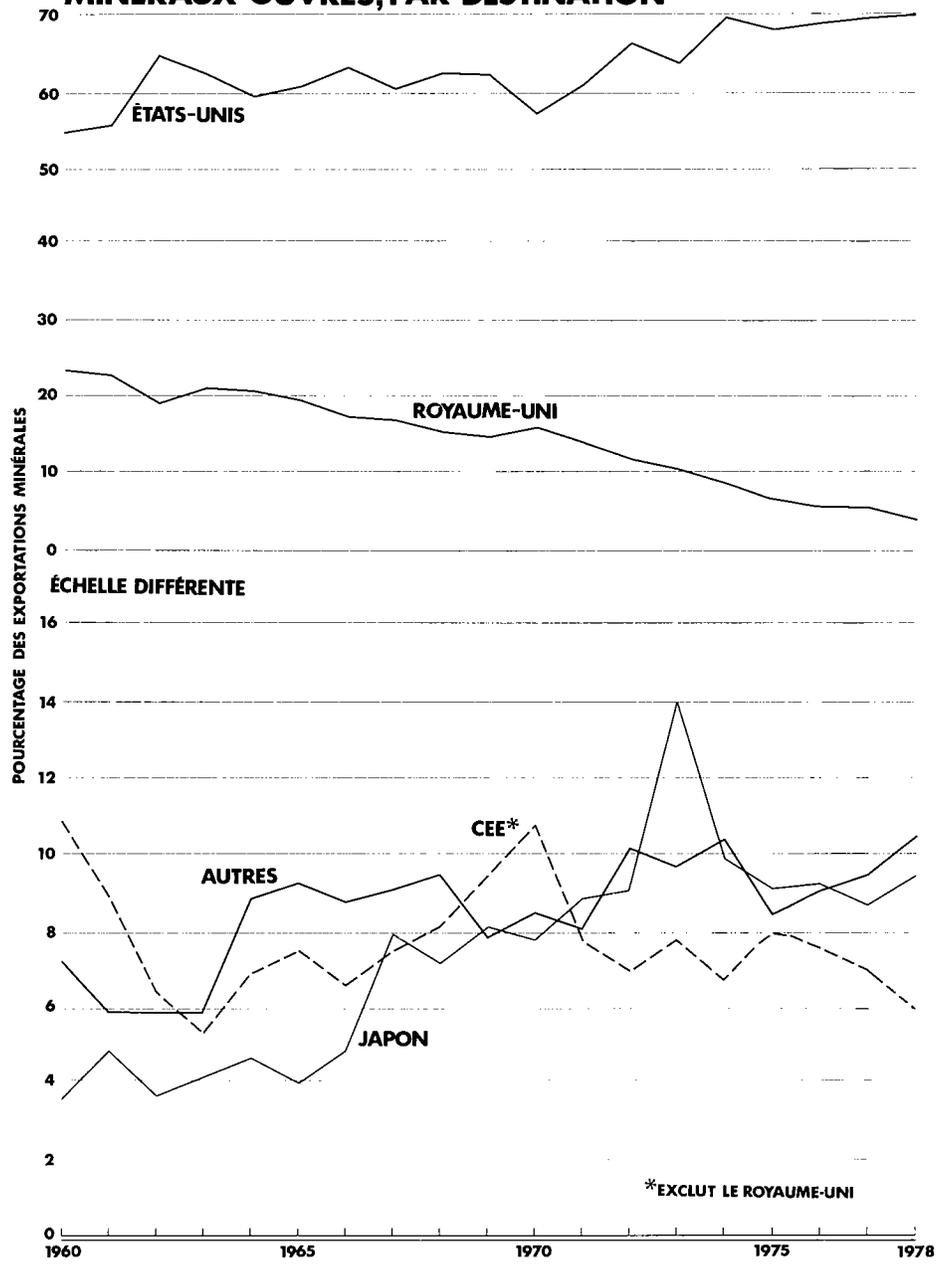


Figure 8

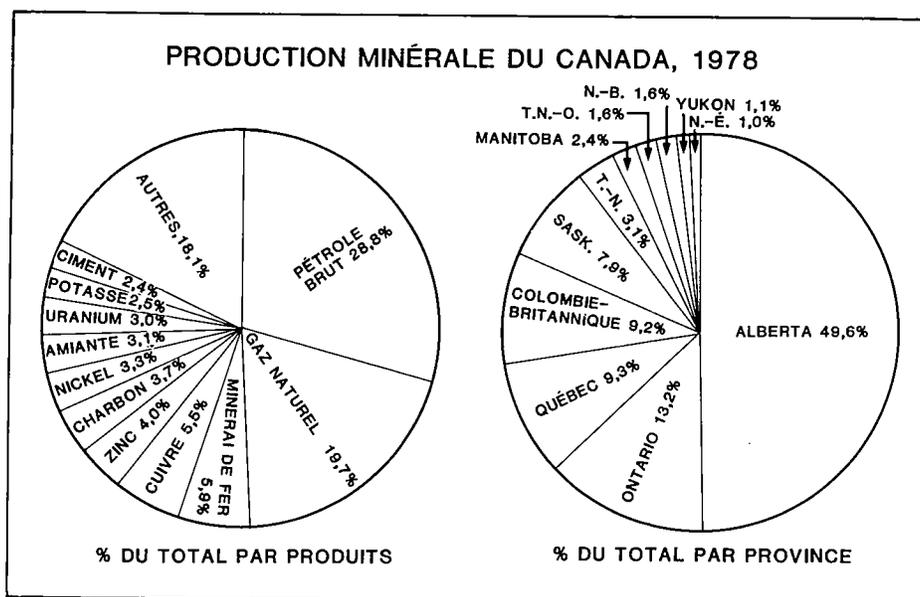
durant le dernier trimestre de 1978. Le prix du platine s'est lui aussi surpassé pour atteindre \$É.-U. 372,00 l'once durant la même période, et l'argent se vendait à plus de \$É.-U. 6,00 à la fin de l'année.

Dans le secteur des minéraux non métalliques, la production de potasse a été supérieure de 10 % à celle de l'année précédente, totalisant 6 375 000 tonnes. La Potash Corporation of Saskatchewan, au moyen d'acquisitions dans la province, est devenue le plus grand producteur de potasse au Canada. Le volume de production d'amiante a baissé en 1978, et l'industrie a été touchée par des enquêtes et des projets de divers gouvernements dans le monde entier concernant les risques pour la santé et les problèmes de pollution. L'industrie pourrait éprouver de sérieuses difficultés dans un avenir rapproché lorsque les nouvelles techniques permettront de remplacer l'amiante par d'autres produits.

Sur les marchés mondiaux, les exportations canadiennes de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés se sont légèrement accrues par rapport à l'année dernière,

passant de 13 158,8 millions à 14 502,6 millions de dollars. Les exportations de minéraux bruts ont baissé en raison d'un problème de main-d'oeuvre et d'approvisionnements, mais les producteurs et exportateurs canadiens ont dans l'ensemble réussi à maintenir leur part des marchés mondiaux des minéraux. Les exportations de produits ouvrés ont monté, contribuant à la hausse totale. Simultanément, les importations de marchandises équivalentes se sont largement accrues, passant de 7 498,8 millions de dollars, en 1977, à 8 733,5 millions de dollars en 1978.

Dans un climat de concurrence accrue livrée par l'étranger pour tous les produits à base de minéraux, du minerai brut aux produits entièrement ouvrés, conjuguée à un déclin de la demande mondiale de minéraux, l'industrie canadienne a fait plus que survivre et elle a affiché une croissance modeste. Toutefois, en vue de maintenir sa position concurrentielle et de l'améliorer, elle devra engager beaucoup plus d'argent dans les secteurs de l'exploration et de la mise en valeur. L'industrie minière des minéraux non combustibles a été l'un des grands secteurs de l'économie qui n'a pas engagé



DÉPENSES EN IMMOBILISATIONS* DANS L'EXPLOITATION MINIÈRE PAR SECTEUR

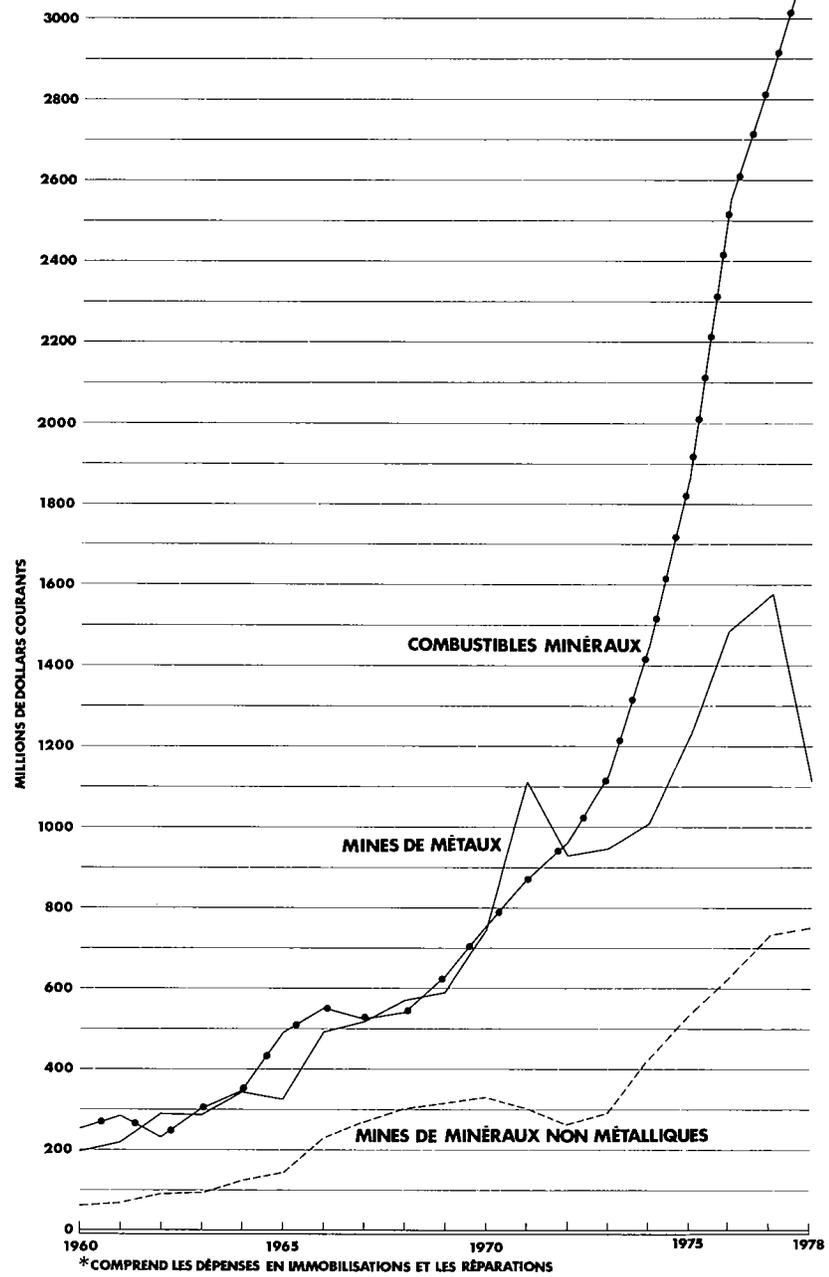


Figure 10

plus de dépenses en immobilisations en 1978. Cette année a été marquée par une forte réduction des stocks de la plupart des principaux produits, pavant ainsi la voie à des augmentations prochaines de prix. Un

revirement de la conjoncture économique mondiale pourrait améliorer la demande de minéraux, et les possibilités d'accroître le rendement de l'industrie minière et de l'économie canadienne existent.

DÉPENSES EN IMMOBILISATIONS* DANS LA FABRICATION DE PRODUITS MINÉRAUX PAR SECTEUR

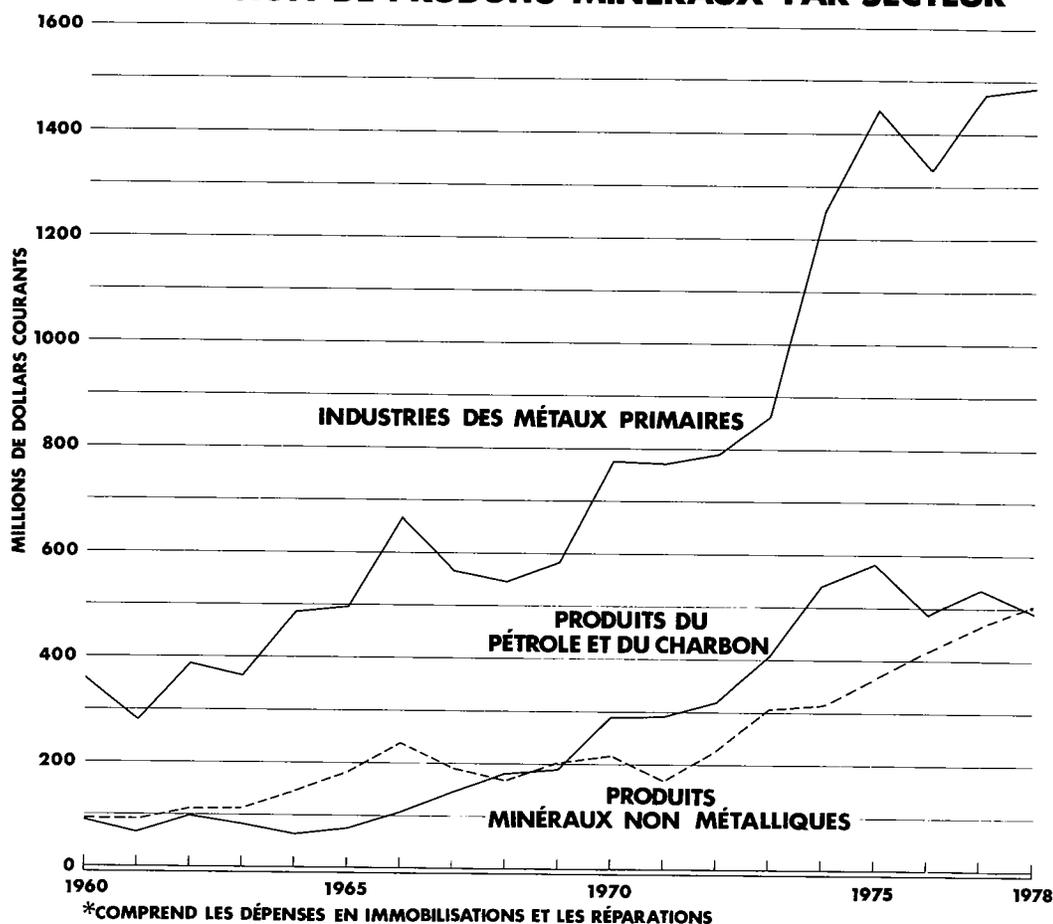


Figure 11

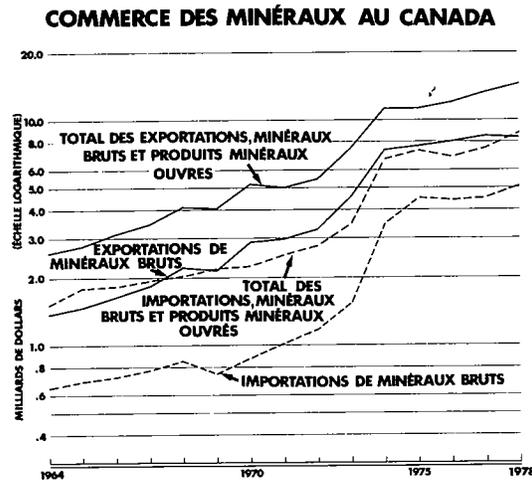


Figure 12

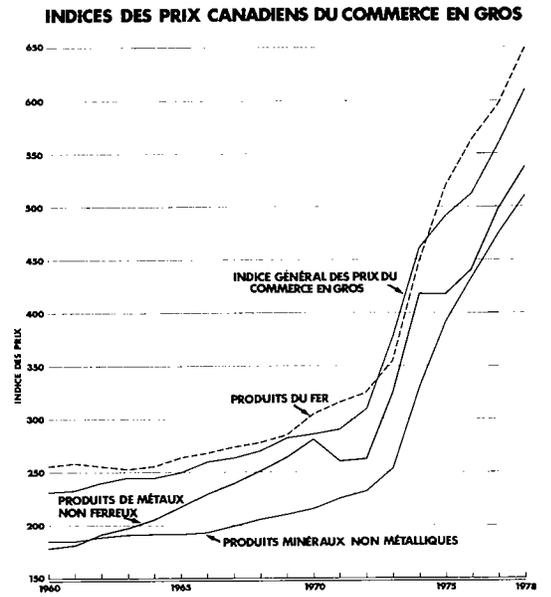


Figure 13

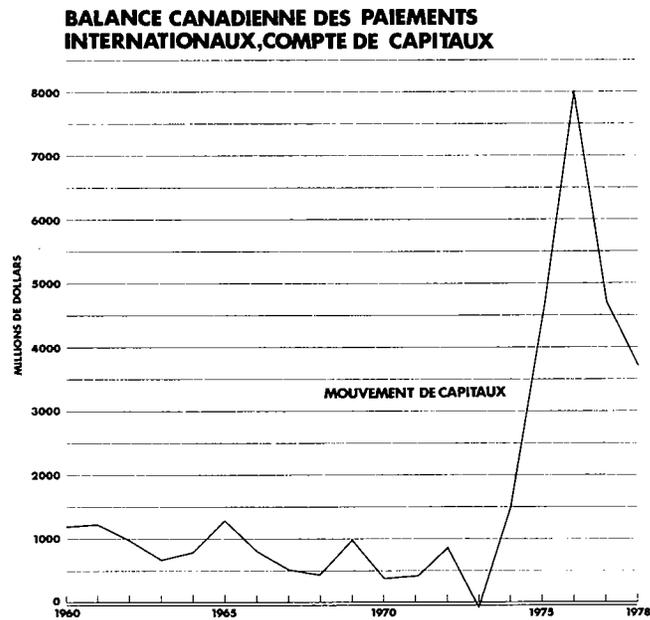


Figure 14

Revue régionale

Industrie minière du Canada

P.W. ANDREWS

L'extraction minière contribue de façon substantielle à l'économie canadienne. La valeur de la production minière, y compris les combustibles, s'est établie au cours des cinq dernières années à environ 8 % du produit national brut (P.N.B.). La valeur de la production minière canadienne en 1978 s'est établie à 19,6 milliards de dollars, soit 8,3 % du P.N.B. Les exportations de minéraux (y compris les combustibles) ont atteint une valeur de 14,6 milliards de dollars, soit un peu plus de 27,6 % de la valeur de toutes les exportations en 1978. Les importations des minéraux au cours de la même année se sont élevées à 8,1 milliards de dollars, soit 16,2 % de toutes les importations en 1978.

Au cours de la même période de cinq ans, en termes de création directe d'emplois, l'apport de l'industrie minière, y compris la transformation primaire, a représenté un peu moins de 3 % de tous les emplois au Canada. Au niveau des régions, cependant, l'extraction minière a constitué une source importante d'emploi, cette industrie étant souvent le principal ou le seul créateur d'emploi dans une région donnée.

EXPLOITATION MINIÈRE DANS LES PROVINCES

Terre-Neuve et Labrador

Principaux minéraux	Valeur de la production en 1978 (millions de dollars)	Variation en % par rapport à 1977
Minerai de fer	505,0	-32,0
Zinc	41,1	+1,1
Cuivre	18,2	+30,3

Parmi toutes les provinces, Terre-Neuve est la deuxième après l'Alberta à dépendre des minéraux pour maintenir son équilibre économique. Une part substantielle de tous les emplois de la province dépend de l'exploitation minière, et plus précisément, de l'extraction du minerai de fer.

Une grève de quatre mois qui s'est déroulée en 1978 (et qui a touché environ 11 000 travailleurs des mines de minerai de fer du Québec et du Labrador) a causé une baisse de la production de minerai de fer de Terre-Neuve dont la valeur n'a atteint que le tiers de celle de l'année précédente.

D'autres producteurs ont également été touchés par des troubles ouvriers. En février, 510 travailleurs des mines d'amiante de l'Advocate Mines Limited à Baie-Verte ont déclenché une grève pour obtenir de meilleures conditions de salubrité et de sécurité. Le conflit, qui a obtenu une audience nationale, a été réglé le 20 mai 1978.

Au début de l'année, la société Aluminium du Canada Limitée a cessé les opérations à sa mine de spath fluor, à St. Lawrence. Cette mine était le plus important employeur de la localité; à pleine capacité, cette dernière employait environ 400 personnes.

A Buchans, autre collectivité dépendant presque exclusivement de l'industrie minière, l'ASARCO Incorporated a continué à restreindre les activités de sa mine de plomb-zinc au cours de l'année. Établie depuis 50 ans, la mine doit fermer ses portes en 1979. Près de 510 personnes y sont employées. En résumé, en 1978, le niveau de l'emploi dans le secteur de l'extraction minière à Terre-Neuve a été au plus bas depuis les cinq dernières années.

En réponse aux fermetures de mines, le gouvernement a fait part de son intention de modifier le *Mineral Act* en vertu duquel tous les droits miniers reviendraient à la Couronne à la plus tardive des deux dates suivantes: soit cinq ans après la fin des opérations des mines, soit le 31 décembre 1982.

Des fonds accordés en vertu de l'Entente auxiliaire Canada - Terre-Neuve sur l'exploitation minérale ont encore été octroyés en 1978 en faveur de la cartographie géologique et des levés géochimiques afin de promouvoir l'activité minière dans la province.

La recherche de pétrole et de gaz au large des côtes a repris en 1978. Les travaux avaient été suspendus en 1977 en attendant l'adoption d'une politique provinciale en la matière. En 1978, le ministre des Mines et de l'Énergie a émis une série de directives et de règlements qui lui permettrait, par l'intermédiaire de son ministère, d'appliquer certains articles du règlement sur le pétrole et le gaz. La reprise des travaux d'exploration pourrait contribuer à créer plus de 500 emplois au niveau local.

Île-du-Prince-Édouard

Principaux minéraux	Valeur de la production en 1978 (millions de dollars)	Variation en % par rapport à 1977
Sable et gravier	1,9	+2,0

L'Île-du-Prince-Édouard demeure le plus petit producteur de minéraux au Canada. Le sable et le gravier ont été les seuls minéraux extraits en 1978.

De toutes les provinces, cette région a eu l'économie la moins dépendante des ressources minérales.

Nouvelle-Écosse

Principaux minéraux	Valeur de la production en 1978 (millions de dollars)	Variation en % par rapport à 1977
Charbon	113,6	+46,4
Gypse	23,6	+13,6
Sel	19,2	+10,3
Sable et gravier	18,5	+1,5

La province de Nouvelle-Écosse a accordé, au cours de l'année, la priorité à la mise en valeur des ressources houillères, donnant ainsi suite à sa décision d'utiliser le charbon comme combustible principal pour la production future d'électricité. Le charbon, qui en 1978, a représenté 55,8 % de la valeur de la production totale de minéraux, a constitué la source principale de l'industrie minière de la province.

La Société de développement du Cap-Breton (DEVCO), qui produit environ 95 % du charbon de la province, a obtenu un accord de principe du Cabinet fédéral pour l'adoption d'un projet de cinq ans au coût de 265 millions de dollars destinés à la mise en valeur d'une nouvelle mine de charbon dans la région de Donkin (où les forages au large des côtes avaient révélé la présence d'importants filons de charbon), à la relance de l'exploitation de la houillère n° 26 à Glace Bay, et à l'amélioration des transports, de l'expédition et du stockage du charbon. L'autorisation définitive sera donnée sous réserve des résultats d'études de faisabilité entreprises au début de 1978.

La DEVCO a mis fin à la production de charbon à la houillère de Prince, entreprise il n'y a que deux ans, à cause de problèmes techniques. Les 300 travailleurs touchés ont été affectés à d'autres exploitations de la DEVCO.

La société de la Couronne provinciale, la Sydney Steel Corporation (SYSCO) a passé en 1978 une série d'ententes de vente qui pourraient avoir pour effet de donner un nouvel élan à cette société aux prises avec des difficultés financières et créer de nouveaux emplois nécessaires au Cap-Breton.

La société Esso Minerals Canada a annoncé au cours de l'année qu'elle voulait entreprendre l'exploitation d'une mine de zinc-plomb à Gays River, à 48 km au nord-est d'Halifax. En période de pointe, le projet de 27 millions de dollars emploierait plus de 200 travailleurs de la construction, alors que la main-d'oeuvre permanente pourrait s'établir à environ 150 travailleurs. Le projet sera terminé à l'automne de 1979 et représentera le premier projet d'importance de la province depuis trente ans en matière d'extraction des métaux.

Les travaux d'exploration du charbon ont été à nouveau relancés tant sur le continent qu'au large des côtes au cours des dernières années d'application de l'Entente auxiliaire Canada - Nouvelle-Écosse sur l'exploitation minérale (1974-1979). L'emploi dans le secteur minier en Nouvelle-Écosse a atteint en 1978 un sommet (sur une période de 5 ans).

Nouveau-Brunswick

Principaux minéraux	Valeur de la production en 1978	Variation en % par rapport à 1977
	(millions de dollars)	
Zinc	131,5	-10,8
Plomb	57,5	+49,3
Argent	35,4	+47,4
Cuivre	17,6	-4,6

La faiblesse des marchés du zinc, produit dominant de la province (qui représente 42,9 % de la valeur de sa production minière en 1978), a eu pour effet de ramener la croissance des recettes tirées des minéraux à 5,8 %. Au cours des 5 dernières années, le niveau de l'emploi dans ce secteur au Nouveau-Brunswick est devenu relativement stable.

L'industrie minière du Nouveau-Brunswick, traditionnellement axée sur des produits non ferreux, tente de se diversifier. La Potash Company of America tente actuellement de mettre en valeur la première mine de potasse à l'extérieur de la Saskatchewan alors que l'International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited a confirmé la présence de gisements à haute teneur en potasse à son site d'exploration de Salt Springs.

L'annonce faite par la Consolidated Durham Mines & Resources Limited, selon laquelle de l'uranium avait été découvert en plus de filons d'antimoine à insufflé un nouveau dynamisme aux travaux d'exploration en 1978.

Les travaux de mise en valeur des minéraux ont encore été financés à même les 11,3 millions de dollars versés en vertu de l'Entente auxiliaire Canada - Nouveau-Brunswick sur la mise en valeur des minéraux et les combustibles (1976-1981). L'objectif principal du programme était de monter une base de données géoscientifiques et de mettre en oeuvre des méthodes pertinentes aux fins de l'exploitation des gisements complexes de métaux communs qui se trouvent au Nouveau-Brunswick.

Québec

Principaux minéraux	Valeur de la production en 1978	Variation en % par rapport à 1977
	(millions de dollars)	
Amiante	509,4	+22,4
Minerai de fer	338,9	+0,2
Pierre	183,6	+3,8
Cuivre	145,5	-13,4

Le rendement relativement bon de l'industrie minière québécoise en 1978 était imputable à des augmentations substantielles, par rapport à 1977, de la valeur de la production des produits secondaires comme le bioxyde de titane (42 %), l'or (35 %) et le ciment (19 %).

En 1978, les principaux événements ont surtout été axés sur l'amiante et le minerai de fer. Le gouvernement du Québec, qui cherchait à obtenir une plus grande part des avantages associés à ses ressources en amiante, a adopté le projet de Loi 70 qui créait la Société nationale de l'amiante. Cette société d'État doit participer aux activités relatives à la recherche, à la mise en valeur, à l'exploitation, à la commercialisation, à la fabrication et aux activités commerciales associées à la transformation de la fibre au Québec. Afin de fournir les structures nécessaires, on a décidé la création du Bureau de l'amiante qui a commencé à assumer officiellement ses fonctions en janvier 1978. Le gouvernement du Québec a appuyé différents projets de recherche et projets pilotes associés à la fabrication des produits à base d'amiante.

En décembre 1978, le ministre des Finances, M. Parizeau, a déposé à l'Assemblée nationale, un projet de Loi qui donnerait au gouvernement le pouvoir d'exproprier l'actif du plus grand producteur non intégré d'amiante de la province, la société Asbestos Limitée, ainsi que ses filiales québécoises.

Au cours de 1978, la majorité des producteurs d'amiante du Québec ont été touchés par des grèves. Bien que la plupart des grèves aient été de courte durée (une semaine), les employés des Mines Carey - Canadiennes Ltée ont cessé de travailler d'avril à août.

L'installation d'appareils destinés à la protection de l'environnement s'est poursuivie au cours de l'année dans la plupart des usines d'amiante.

Les troubles ouvriers se sont également traduits par la fermeture d'importantes mines de minerai de fer et d'usines de bouillantage dans le nord-est de la province. Plus de 11 000 travailleurs des mines de fer de la zone Québec-Labrador ont arrêté de travailler pendant quatre mois au cours de l'année, ce qui a eu des conséquences sur l'économie de la région, les revenus des sociétés touchées et les recettes à l'exportation.

D'autres troubles ouvriers importants sont survenus à la société The Steel Company of Canada Limited (STELCO) à l'usine de Contrecoeur, aux Mines de cuivre Gaspé, Limitée, à Murdochville, aux usines de la Société d'Électrolyse et de Chimie Alcan Limitée de Beauharnois et à celle d'Arvida.

La faiblesse des marchés du cuivre et du zinc au cours de 1978 a incité le gouvernement du Québec à accorder une aide financière à la société Orchan Mines Limited (Noranda Mines Limited) et à la Compagnie Minière Campbell Chibougamau Ltée pour empêcher l'interruption de la production et maintenir le niveau de l'emploi.

Aux Mines Lac Mattagami Limitée, à Mattagami, les réserves et la production de minerai de fer et le nombre d'emplois ont continué à diminuer en 1978. Aucune nouvelle découverte n'ayant été effectuée récemment, le nombre de travailleurs qui était de 470, soit un sommet, est tombé à 370 en mai 1978.

Par contre, le prix élevé de l'or au cours de 1978 a incité les sociétés minières à établir la faisabilité de relancer la production des mines d'or qui avaient été abandonnées. Deux sociétés minières, soit Les Mines d'Or Darius Inc. et la Thompson Bousquet Gold Mines, Ltd. qui employaient ensemble environ 150 travailleurs ont lancé la production dans la région de Cadillac. La production à la propriété Chadbourne, près de Noranda, doit commencer en 1979 pour ainsi créer 50 emplois.

En résumé, l'emploi dans le secteur minier au Québec en 1978 était à son plus bas niveau au cours des cinq dernières années. Pour stimuler la mise en valeur des ressources minières dans le nord-ouest de la province, le gouvernement du Québec a mis sur pied un programme d'aide financière de cinq ans, au coût de 65 millions de dollars au cours de l'année financière 1977-1978. Ce programme a permis de financer

la construction de routes dans les zones minières ainsi que des travaux géoscientifiques. En outre, les fonds ont permis de financer des ententes d'exploration en association et des projets de mise en valeur, et d'aider des prospecteurs et de petites sociétés d'exploration.

Un autre programme de cinq ans se chiffrant à 28,6 millions de dollars, l'Entente Canada - Québec sur le développement minéral, permettra de financer la construction de voies d'accès et des travaux géoscientifiques.

Ontario

Principaux minéraux	Valeur de la production en 1978	Variation en % par rapport à 1977
	(millions de dollars)	
Nickel	489,6	-47,2
Uranium	341,1	+36,1
Cuivre	318,8	-25,5
Minerai de fer	295,4	+2,7
Zinc	195,3	-15,6

Exception faite de l'uranium, l'industrie minière de l'Ontario a connu une année sans éclat, situation imputable en grande partie à une grève qui s'est déroulée à l'Inco Limited (Inco) à Sudbury et qui touchait quelque 11 500 travailleurs. Cette grève, qui a débuté à la mi-septembre 1978 n'était pas résolue à la fin de l'année. L'arrêt de production à Sudbury a entraîné la fermeture temporaire de l'exploitation d'extraction et de concentration de Shebandowan, touchant ainsi directement environ 215 emplois.

La ville d'Atikokan, dans le nord de l'Ontario, connaît un avenir incertain étant donné que ses deux principaux employeurs, soit la Steep Rock Iron Mines Limited (550 travailleurs en septembre 1978) et la Caland Ore Company Limited (475 travailleurs en septembre 1978) ont fait part de leur intention de mettre fin, en tout ou en partie, à leurs opérations au cours de 1979. L'industrie de l'extraction du minerai de fer de l'Ontario a subi un autre revers lors de la fermeture de l'exploitation de la Marmoraton Mining Company Limited à Marmora, à la fin de mars 1978, éliminant ainsi 275 emplois.

En mars 1978, la mine Langmuir, de la Noranda Mines Limited, située près de Timmins, a suspendu ses opérations à cause des stocks élevés de nickel. Environ 110 employés ont été touchés.

Par contre, la société Texasgulf Canada Ltd. a fait part de son intention d'achever les travaux d'agrandissement à sa mine et concentrateur et la construction d'un nouveau complexe d'affinage-fonte de cuivre de 400 millions de dollars près de Kidd Creek. Le fonçage du puits de mine n° 2 s'est terminé en novembre 1978 et la production devrait augmenter de 35 % d'ici 1981. A ce moment-là, les travaux d'agrandissement du concentrateur et de construction du complexe affinage-fonte seront terminés, ce qui aura pour effet de créer 275 emplois supplémentaires.

A Elliot Lake, la Rio Algom Limited et la Denison Mines Limited ont entrepris d'importants travaux d'expansion afin d'augmenter la production d'uranium et ainsi respecter leurs obligations contractuelles à long terme. Lorsque ces travaux seront terminés, il est prévu que plus de 3 500 emplois seront créés d'ici 1984.

Les mines d'or de la province ont connu une année prospère en 1978 étant donné le prix élevé du métal précieux. La valeur de la production d'or de l'Ontario s'est accrue d'environ 35 % par rapport à 1977, passant ainsi à 156,5 millions de dollars. Les mines d'or situées dans le nord-est ont connu un nouveau dynamisme et l'on étudie la possibilité de relancer la production de bon nombre d'entre elles.

En dépit de cette évolution positive, le niveau de l'emploi dans l'industrie minière de l'Ontario en 1978 est demeuré le plus faible depuis cinq ans, par suite de la faiblesse du marché et des troubles ouvriers.

Fait à noter, la Commission des accidents du travail de l'Ontario a accordé, pour la première fois dans le monde, des indemnités à un jeune employé de dix-huit ans de l'Inco Copper Cliff qui souffrait d'un cancer du larynx.

Manitoba

Principaux minéraux	Valeur de la production en 1978 (millions de dollars)	Variation en % par rapport à 1977
Nickel	162,4	-43,0
Cuivre	99,4	+7,9
Zinc	43,9	-8,9
Pétrole brut	43,6	+7,9

Le secteur de l'extraction minière est demeuré l'un des secteurs stagnants de l'économie manitobaine au cours de 1978, à cause d'une faiblesse persistante du marché du nickel, du cuivre et du zinc. Parmi les collectivités dépendant de ce secteur, Thompson a connu une réduction substantielle de sa main-d'oeuvre à l'Inco (surtout due à des départs par attrition) de quelque 650 emplois vers la fin de 1977 et au début de 1978. Les mines ont également fermé leurs portes durant 2 semaines en juillet afin de réduire les stocks.

Fait positif à noter, La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée a inauguré officiellement près de Flin Flon sa nouvelle mine de cuivre-zinc, Western Mine ainsi qu'un nouveau concentrateur dans la région de Snow Lake.

Le Manitoba a mis en vente par voie de soumission, des droits d'exploration pétrolière et gazière de sa société de la Couronne afin de stimuler l'exploration. En 1978, la province a produit 593 000 mètres cubes (m³) de pétrole brut, soit une diminution de 37 700 m³ par rapport à 1977. Cependant, la valeur de la production s'est accrue d'environ 8 % en 1978 par rapport à 1977.

Le gouvernement manitobain a décidé de suspendre l'application du règlement en vertu duquel les sociétés d'exploration étaient tenues de lui soumettre leur projet. Le gouvernement ne bénéficie plus de l'option dont il pouvait se prévaloir pour passer des ententes en association avec le secteur privé.

Saskatchewan

Principaux minéraux	Valeur de la production (millions de dollars)	Variation en % par rapport à 1977
Pétrole brut	688,3	+18,5
Potasse	493,0	+22,1
Uranium	247,6	+151,3

L'industrie minière continue d'exercer une influence de plus en plus grande sur l'économie provinciale. Les emplois dans ce secteur sont passés de 4 900 en 1973 à 6 900 en 1978. Quant à la valeur de la production des minéraux, elle a triplé au cours de la même période. La totalité de la production de potasse canadienne et un peu plus de 40 % de celle de l'uranium proviennent de la Saskatchewan.

La production de pétrole brut de cette province a quelque peu diminué, passant de 9,77 millions de m³ en 1977 à 9,66 millions de m³ en 1978. A cause de l'augmentation des prix néanmoins, la valeur de cette production s'est accrue de 18,5 %.

La Potash Corporation of Saskatchewan (P.C.S.) a fait l'acquisition de deux nouvelles mines en 1978 soit l'AMAX Potash Limited et l'APM Operator Ltd. Ces deux acquisitions ont porté la part des actions de cette société de la Couronne à près de 50 % de la capacité provinciale. La P.C.S. a également fait part de son intention d'agrandir ses installations à ses divisions de Cory, Rocanville et Lanigan. A Lanigan, le broyeur sera fermé pendant environ 6 mois sans toutefois compromettre la sécurité d'emploi des travailleurs.

A l'occasion d'un procès intenté par la Central Canada Potash Co. Limited contre le gouvernement de la Saskatchewan, la Cour Suprême du Canada a jugé le 3 octobre 1978 que le système de répartition (prorata) de la province était anticonstitutionnel. A l'occasion d'un autre procès, 5 sociétés ont remis en question la constitutionnalité de la taxe provinciale sur les réserves de potasse. Le prononcé du jugement a été remis.

A la suite de la publication d'un rapport de la Commission d'enquête de Cluff Lake présidée par le juge E.D. Bayda, le Premier Ministre Blakeney a annoncé que l'extraction et le broyage du minerai d'uranium pourraient s'effectuer à Cluff lake, dans le nord de la Saskatchewan, sous réserve de conditions strictes liées à la protection de l'environnement, à la santé et à la sécurité des travailleurs et aux possibilités d'emploi et d'investissement pour les résidents de cette région. Grâce à un projet de 130 millions de dollars, la société Amok Ltd. compte produire en 1980 une quantité de 1 000 tonnes* d'uranium élémentaire pour ensuite porter cette production à un rythme annuel de 1 500 tonnes.

Un consortium dirigé par la société Explorations et Mines Uranerz Limitée procède rapidement à la mise en valeur d'un gisement d'uranium à Key Lake, et compte en lancer la production au début de 1982.

A l'automne de 1978, le groupe de la Compagnie Pétrolière Impériale Ltée a annoncé la découverte de ce qui semble être le gisement

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

d'uranium le plus important au monde à Midwest Lake dans le nord de la Saskatchewan. Plus de 25 sociétés ont cherché de l'uranium dans cette région.

L'expansion des installations d'extraction et de broyage de l'Eldorado Nucléaire Limitée à Beaverlodge s'est poursuivie au cours de l'année. L'objectif que s'est fixé la société est d'accroître sa capacité de 75 % d'ici 1981.

En septembre, le gouvernement de la Saskatchewan a dévoilé sa politique houillère et a réaffirmé l'engagement de la province d'utiliser le charbon comme source d'énergie. En mettant en valeur ses ressources, le gouvernement accordera une attention particulière aux avantages que pourra tirer la province en réalisant cinq objectifs principaux: (1) la sécurité des approvisionnements en énergie; (2) les avantages économiques; (3) les avantages sociaux; (4) la protection de l'environnement; (5) la recherche et le développement.

Alberta

Principaux minéraux	Valeur de la production en 1978	
	(millions de dollars)	Variation en % depuis 1977
Pétrole brut	4 784,5	+16,6
Gaz naturel	3 557,8	+14,4
Sous-produits du gaz naturel	928,6	-1,3
Charbon	240,6	+14,4

L'Alberta était en 1978 la province qui dépendait le plus de la production minière en termes de revenus et d'emplois. La valeur de la production minière s'est accrue de façon remarquable au cours des cinq dernières années, passant de 2 760 millions de dollars en 1973 à 9 749 millions de dollars en 1978. La croissance du niveau de l'emploi dans le secteur minier a également été substantielle avec 38 500 emplois en 1978 contre 23 600 emplois en 1973. L'Alberta est la province canadienne qui produit le plus de pétrole brut et de gaz naturel. Cette production a diminué sensiblement en termes de volume en 1978 comparativement à 1977, mais la valeur de cette production s'est accrue sensiblement. La production de charbon est relativement peu importante comparativement aux autres hydrocarbures; elle a représenté 2,5 % de la valeur totale de la production minière de la province en 1978. A l'échelle nationale cependant, l'Alberta est la

principale province productrice de charbon; elle réalise le tiers environ de l'ensemble de la production canadienne.

La demande de charbon de cokéfaction a été faible au cours de l'année à cause de la diminution de la demande dans le monde. Par contre, la demande de charbon à usage thermique est demeurée élevée.

Une seule nouvelle mine a été ouverte en 1978, soit la mine de la société Luscar Sterco Ltd. à Coal Valley, qui emploie environ 300 travailleurs. La plus grande partie de sa production est vendue à l'Ontario Hydro et expédiée par chemin de fer à un nouveau terminal à Thunder Bay, à partir duquel il est acheminé par navire vers Nanticoke sur le lac Érié.

La Commission de conservation des ressources énergétiques (A.E.R.C.B.) de l'Alberta a autorisé, sous condition, l'exploitation d'une nouvelle mine de charbon à usage thermique près de Forestburg en vue d'approvisionner la centrale de l'Alberta Power Limited à Battle River. L'extraction débutera en 1981, ce qui donnera de l'emploi à environ 70 personnes dans une exploitation hautement mécanisée.

La société Manalta Coal Ltd. a décidé d'agrandir ses installations de production à ses mines Whitewood à Wabamun et à Highvale à Seba Beach afin de répondre ultérieurement à la demande de la Calgary Power Ltd.

Colombie-Britannique

Principaux minéraux	Valeur de la production en 1978 (millions de dollars)	Variation en % par rapport à 1977
Cuivre	450,5	+6,8
Charbon	351,8	+19,3
Gaz naturel	261,8	+3,7
Molybdène	160,7	+13,5

En 1978, le rendement de l'industrie minière de la Colombie-Britannique s'est maintenu en dépit de la faiblesse du marché du cuivre, sa ressource la plus importante (la Colombie-Britannique réalise près de 42 % de la production canadienne de cuivre). Par contre, le charbon et le molybdène ont contribué plus substantiellement à l'économie minière de la province en 1978 qu'en 1977. Près de la moitié de la production de charbon canadien et la presque totalité de la production de molybdène proviennent de la Colombie-Britannique.

Les fermetures de mines et les conflits ouvriers ont été nombreux dans la province en 1978. Le 30 juin, la société Newmont Mines Limited a mis fin à la production de sa mine Granduc, près de Stewart, supprimant ainsi 320 emplois. La société Granby Mining Corporation a fermé également sa division du cuivre de Phoenix à Greenwood, d'où une perte de 90 emplois. En septembre, la Cominco Limitée a fermé sa mine H. B. près de Salmo, mettant ainsi à pied 110 employés.

La production à la Gibraltar Mines Ltd., à Williams Lake, a été également interrompue le 26 mai à cause de conflits ouvriers. Cinq cents employés n'avaient pas encore repris le travail à la fin de 1978. Au cours de l'année, les travailleurs de la Gibraltar avaient établi des piquets de grève et interrompu temporairement la production à la mine Endako et à la société Graigmont Mines Limited, deux autres projets de la société Placer Development Limited.

La grève déclenchée en septembre à la Cassiar Asbestos Corporation Limited et qui touchait la plupart des 650 travailleurs n'était toujours par réglée à la fin de l'année. Par conséquent, la valeur de la production d'amiante de la province a décliné environ du tiers (à 47,3 millions de dollars) au cours de 1978 par rapport à la production de 1977.

À l'occasion d'un conflit concernant les méthodes de travail, près de 1 250 travailleurs à la mine de charbon de la Kaiser Resources Ltd. à Sparwood ont débrayé pendant neuf jours vers la mi-mars.

Parmi les nouvelles exploitations, la Climax Molybdenum Corporation of British Columbia Limited a l'intention de rouvrir et d'agrandir sa mine de molybdène à ciel ouvert près de Kitsault. La production, qui débutera en 1982, nécessitera une main-d'oeuvre d'environ 500 travailleurs. Au cours de la phase de construction, 450 emplois seront créés pendant deux ans.

Au titre de la contribution de l'industrie à l'économie provinciale, il y a lieu de citer l'ouverture de la nouvelle mine Afton et du complexe de fonte de la société Teck Corporation près de Kamloops. Le projet, qui a atteint sa capacité prévue de production au milieu de 1978, emploie environ 325 travailleurs.

La société Cominco a poursuivi son programme de huit ans en vue d'agrandir et de moderniser son usine de fusion de plomb-zinc à Trail au coût de 425 millions de dollars. La société prévoit également d'améliorer le rendement et les conditions de travail et

d'éliminer les emplois peu attrayants par l'intermédiaire de l'automatisation. Cette dernière décision est en partie imputable à la pénurie de main-d'œuvre que prévoit cette société dans les années 80.

Le gouvernement provincial a stimulé l'exploration des gisements de charbon en 1978 en levant le moratoire qui frappait la délivrance de nouvelles licences depuis 1972. Le programme Accelerated Mineral Development Program a également été lancé en 1978 en vue de créer de nouveaux emplois, de mettre en valeur de nouveaux gisements et d'attirer les investissements dans la province. Les objectifs du programme seront atteints en accordant une aide aux prospecteurs, en construisant des routes en zone minière, en favorisant la remise en état des sites miniers, et en finançant les études géochimiques et les projets d'exploration et de développement viables.

Yukon

Principaux minéraux	Valeur de la production (millions de dollars)	Variation en % par rapport à 1977
Zinc	75,5	-6,3
Plomb	65,5	+37,5
Amiante	32,4	-31,8
Argent	29,4	+45,9
Cuivre	18,1	+101,8

L'extraction minière est le principal pilier de l'économie du Yukon; ainsi, quatre mines contribuent à la production minérale du territoire. En 1978, l'une de ces mines, la Clinton Creek appartenant à la société Cassiar Asbestos Corporation, a fermé ses portes étant donné l'épuisement des réserves. La mine était en production depuis 1967 et employait 300 travailleurs.

L'évolution future de la situation économique du secteur minier au Yukon a de nouveau été menacée lors de l'annonce de la fermeture éventuelle du chemin de fer à voie étroite de la White Pass and Yukon Route, si des subventions fédérales n'étaient pas versées. Le gouvernement doit prendre une décision en la matière en 1979.

L'avenir d'autres exploitations demeure également incertain. La société Whitehorse Copper Mines Limited, qui emploie environ 200 travailleurs a annoncé au cours de l'année qu'elle s'attend à fermer ses portes en 1980 ou

1981. La United Keno Hill Mines Limited, qui emploie environ 250 travailleurs recherche également de nouvelles sources de minerais.

Parcs Canada a annoncé au cours de l'année qu'une superficie de 38 850 kilomètres carrés (km²) du nord du Yukon ne devait plus être mise en valeur en attendant d'autres études sur l'utilisation des terrains et des audiences publiques sur la création d'un parc naturel qui occuperait la totalité ou une partie de la région.

D'autres programmes d'exploration d'envergure où de nouveaux gisements étaient découverts ou étaient susceptibles de l'être, se sont poursuivis dans les régions de MacMillan Pass et de Faro.

Les dépenses d'exploration au Yukon ont été évaluées à environ 18 millions de dollars en 1978. Bien que les travaux d'exploration aient porté surtout sur les métaux communs, les résultats des recherches de gaz naturel entreprises au gisement Kotaneelee dans le sud-est du Yukon ont dépassé toute attente, selon l'opinion exprimée par la société Columbia Gas Development of Canada Limited. Un pipe-line a été construit et la production est imminente; il s'agit-là d'une importante première pour le Yukon.

L'annonce récente de la nomination d'un conseiller spécial du secteur privé en matière de minéraux auprès du ministre des Affaires indiennes et du Nord canadien et de l'élaboration des nouvelles politiques minérales relatives au Nord, pour laquelle l'industrie minière sera consultée, revêt un intérêt majeur tant pour le Yukon que pour les Territoires du Nord-Ouest.

Territoires du Nord-Ouest

Principaux minéraux	Valeur de la production en 1978 (millions de dollars)	Variation en % par rapport à 1977
Zinc	148,8	+18,9
Plomb	56,8	+39,3
Or	44,5	+42,2

Tout comme l'économie du Yukon, celle des Territoires du Nord-Ouest dépend beaucoup du secteur minier, qui contribue en effet à environ la moitié de la production de biens et services du territoire. Huit mines de métaux sont exploitées, dont les principales sont les mines de plomb-zinc de Pine Point contrôlées

par la Cominco Ltée. D'autres mines importantes sont exploitées par la Canada Tungsten Mining Corporation Limited, seul producteur de tungstène au Canada, et par la Nanisivik Mines Limited dans l'île Baffin.

Un événement a particulièrement intéressé l'industrie minière en 1978. Il s'agit de l'entente de principe concernant les revendications territoriales, conclue entre le gouvernement fédéral et le Comité d'Étude des Droits des autochtones (CEDA), qui représentait les Inuit du district du Nord-Ouest du Mackenzie et des îles de l'Arctique de l'Ouest. La propriété de 10 900 km² entourant six collectivités inuit reviendra définitivement à ces derniers, de même que des droits de superficie relatifs à une étendue supplémentaire de 83 000 km². Le gouvernement a annoncé que l'entente définitive, qui comprendra également des dispositions prévoyant des concessions financières et économiques constituera un modèle dans le cas des revendications territoriales d'autres populations autochtones.

En avril 1978, le gouvernement fédéral a levé l'interdiction qui touchait tous les travaux d'exploration dans la région de Baker Lake, à la suite d'une injonction qui définissait de nouvelles directives en matière d'utilisation des terrains. Ces directives limitent les travaux d'exploration lors des périodes qui correspondent au mouvement migratoire des caribous dans la région, au printemps et durant l'été. Les problèmes concernant l'utilisation des terrains à Baker Lake ne seront finalement réglés qu'après le jugement du procès intenté par les Inuit de Baker Lake contre le gouvernement fédéral et dont l'audience doit se tenir au début de 1979.

D'autres problèmes se sont ajoutés pour ceux qui détiennent un intérêt dans le secteur minier dans cette région. En effet, le gouvernement fédéral a annoncé en 1978 que les terres entourant Bathurst Inlet ne devaient plus être exploitées, pour devenir un parc naturel, et que des études spéciales seraient entreprises sur les bandes de caribous qui vivent dans le district Nord du Mackenzie en vue de déterminer les zones de gestion des terres.

Au cours de 1978, des consultations se sont déroulées entre le gouvernement fédéral et la société Cominco relativement à l'exploitation des gisements de zinc-plomb de l'Arvik Mines Limited dans la Petite île Cornwallis. Les principaux problèmes qui empêchaient d'en arriver à une entente concernaient les restrictions frappant l'exportation de concentrés de minéraux extraits de ce gisement à forte teneur et l'échellonnement de la production dans les installations de transformation au Canada.

La société Urangesellschaft Canada Limited a annoncé au cours de l'année qu'elle avait fait une importante découverte d'uranium près de Baker Lake. Un gisement a été partiellement délimité et d'autres zones doivent être prospectées. La société estime qu'il est possible d'y extraire de 13 605 à 45 350 tonnes d'oxyde d'uranium. Elle entend poursuivre les travaux d'exploration financés à même un programme de 4 millions de dollars prévu pour 1979.

ENTENTES FÉDÉRALES-PROVINCIALES

Depuis 1970, le gouvernement fédéral participe activement à l'élaboration d'entente avec différentes provinces afin surtout de stimuler l'expansion de l'industrie minière. Toutes ces ententes avaient des objectifs précis, mais en fait, le but visé était surtout de profiter des possibilités qui s'offraient en matière d'extraction et de traitement des minéraux dans une région afin d'en tirer des avantages au niveau socio-économique.

En 1974, le Canada a conclu des ententes générales d'expansion, (Entente-cadre de développement) (E.C.D.) avec toutes les provinces sauf l'Île-du-Prince-Édouard, en vue d'atténuer les disparités régionales. Depuis lors, toutes les ententes d'expansion dans le secteur minier se sont inspirées des (E.C.D.). Le ministère de l'Expansion économique régionale (MEER) a signé ces ententes au nom du Canada. Ce ministère et celui de l'Énergie, des Mines et des Ressources (EMR) représentent les intérêts du gouvernement fédéral en matière de développement minier.

Les programmes administrés en vertu de ces ententes varient selon les besoins d'une province ou d'une région d'une province. Ils portent sur des études géologiques, géochimiques et géophysiques, sur des études de gîtes minéraux, et sur la constitution d'un inventaire des minéraux afin d'établir une base de données géoscientifiques pour aider l'industrie à prendre des décisions en matière de programme d'exploration. Ils peuvent également porter sur la mise en valeur, sur le traitement, sur les études des minéraux et sur les études économiques pertinentes dont peut se servir une province pour gérer ses ressources minérales.

Terre-Neuve. L'Entente auxiliaire Canada - Terre-Neuve sur l'exploitation minière a été signée le 17 décembre 1976. Le coût total prévu en est de \$12 458 000 et la part assumée par le fédéral représente 90 % tandis que la tranche provinciale est de 10 % sur une période de cinq ans allant du 1^{er} janvier 1977 au 31 décembre 1981. Près de 60 % de cette somme

ont été affectés à la cartographie géologique détaillée des régions; le reste était destiné aux études géochimiques des sédiments des lacs dans les régions, à l'établissement d'un inventaire des venues de minéraux et à différentes évaluations de minéraux. A la fin de 1978, deux saisons d'études sur le terrain s'étaient écoulées et des progrès notables avaient été réalisés, notamment en matière d'études géologiques et géochimiques. L'établissement d'un inventaire global des ressources a également été entrepris et les travaux tant manuels qu'informatisés entrepris dans le cadre de l'inventaire des minéraux étaient très avancés.

Nouvelle-Écosse. L'Entente auxiliaire Canada - Nouvelle-Écosse sur l'exploitation minérale est en vigueur depuis le 1^{er} avril 1974. Le coût estimé à l'origine était de \$6 338 000 sur une période de cinq ans, le gouvernement fédéral assumant une part de 80 % et la province 20 %. Ce programme portait sur des études géologiques, géochimiques et géophysiques, sur l'établissement d'un inventaire de gisements de minéraux, sur des études d'évaluation des minéraux, notamment un inventaire du charbon. En 1977, ce dernier projet prévoyait également des travaux de forage plus approfondis tant sur le continent qu'au large des côtes dans le bassin de Sydney. Au cours des deux années financières qui se sont terminées le 31 mars 1979, un financement supplémentaire de \$7 500 000 a été accordé en vertu de la même entente. Les travaux de forage sous-marin ont permis de déceler des gisements de charbon exploitables au large de Donkin, dans le prolongement sud-est des couches qui sont actuellement connues et exploitées à proximité de Glace Bay.

Nouveau-Brunswick. L'Entente auxiliaire Canada - Nouveau-Brunswick sur la mise en valeur des minéraux et des combustibles a été signée en juin 1976. Ce programme, dont le coût total prévu est de \$11 313 000, s'étendra sur une période de cinq ans; la participation du gouvernement fédéral s'établira à 80 % et celle de la province à 20 %. L'entente couvre une grande variété de projets. En 1978, des travaux se sont poursuivis sur les inventaires du charbon, de l'uranium, de la tourbe et des agrégats. Des études sismiques et gravimétriques ont été entreprises dans certaines sections du bassin carbonifère et l'on a établi un relevé cartographique détaillé de la géologie régionale de la partie centre-ouest de la province ainsi qu'un relevé cartographique détaillé de la géologie dans certaines zones choisies des régions Nord et Sud. Les recherches portaient sur la mise au point d'une technique de

traitement qui permettrait une plus grande récupération d'associations complexes de métaux communs dans des gisements situés dans la partie nord-est de la province.

Québec. L'Entente auxiliaire Canada - Québec sur le développement minéral est entrée en vigueur le 1^{er} avril 1976. Ce programme dont le coût total prévu est de \$28 600 000 devait s'étaler sur une période de quatre ans; la participation fédérale est de 60 % et celle de la province s'établit à 40 %. Le programme porte surtout sur l'aménagement de voies d'accès aux régions minières et potentiellement exploitables, sur des études géoscientifiques, notamment des études sur les gisements possibles de pétrole et de gaz; il y est également question de la recherche et du développement en matière de traitement et de produits. En 1978, les travaux d'aménagement routier se sont poursuivis dans les parties nord et nord-ouest du Québec et différents levés géologiques, géophysiques et géochimiques ont été effectués dans différentes régions de la province.

Ontario. En vertu de l'Entente auxiliaire Canada - Ontario sur la mise en valeur des ressources communautaires et rurales, \$491 000 ont été affectés à des levés géoscientifiques et à des études sur les gisements de minerai à Renfrew County, dans le Sud-Est de l'Ontario. Les travaux se sont poursuivis en 1978.

Manitoba. L'Entente auxiliaire Canada - Manitoba sur l'exploration et l'exploitation minérale, qui s'était étalée sur quatre ans, a pris fin le 1^{er} avril 1978. Le coût total prévu était de \$8 500 000, et la participation du gouvernement fédéral s'établissait à 50 % et de même 50 %, celle de la province. L'un des volets de ce programme portait surtout sur la prospection des métaux communs et comportait également des études sur la prospection de l'uranium, des levés géologiques régionaux et des études de minéraux industriels et de pegmatites. En 1978, un changement de politique a occasionné une réorientation et une redéfinition du projet sur les métaux communs. L'étude des autres projets s'est poursuivie.

Saskatchewan. L'Entente auxiliaire de quatre ans Canada - Saskatchewan sur l'exploration et l'exploitation des minéraux dans le Nord de la Saskatchewan a pris fin le 31 mars 1978. Elle a été remplacée par une Entente auxiliaire temporaire sur l'exploitation des minéraux, qui s'étalera sur deux ans et dont le coût total prévu sera de \$2 469 500; la participation du gouvernement fédéral s'établira à 50 % et

TABLEAU I. CANADA - PRODUCTION MINÉRALE ET EMPLOIS PAR PROVINCE, 1978

	T.-N.	Î.-P.-É.	N.-É.	N.-B.	Québec	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	C.-B.	Yukon	T.N.-O.	Canada
Valeur de la production minérale (en millions de dollars)	611	2	204	306	1 822	2 595	464	1 554	9 749	1 818	228	308	19 661
Variation par rapport à 1977	-29,5 %	2,0 %	28,3 %	5,9 %	8,8 %	-12,9 %	-17,7 %	28,7 %	13,7 %	7,8 %	8,6 %	20,3 %	6,4 %
Comparaison avec l'ensemble de la production canadienne	10,5 %	-	-	4,5 %	14,1 %	36,0 %	6,0 %	4,8 %	-	15,5 %	3,6 %	5,0 %	100,0 %
Métaux	1,2 %	0,1 %	3,1 %	1,6 %	35,8 %	19,9 %	3,1 %	19,1 %	8,2 %	6,8 %	1,1 %	-	100,0 %
Minéraux non métalliques et matériaux de construction	-	-	1,0 %	0,1 %	-	0,2 %	0,4 %	6,5 %	84,7 %	6,8 %	-	0,3 %	100,0 %
Combustibles	5 800	...	4 700	2 700	21 200	23 400	5 400	6 900	38 500	12 700	1 100	1 500	139 700
Emplois dans le secteur minier ¹ (personnes)	-4,9 %	S/O	2,2 %	-	-4,9 %	-25,2 %	-11,5 %	9,5 %	20,7 %	-3,1 %	S/O	S/O	
Variation par rapport à 1977	8,9 %	S/O	3,9 %	2,6 %	1,8 %	1,2 %	2,8 %	6,3 %	10,0 %	2,7 %	0,3 %	0,3 %	1,7 %
Emplois dans le secteur minier comparativement à l'ensemble de la main-d'œuvre au niveau provincial													

¹Statistique Canada, Catalogue 72-008, Estimations du nombre d'employés par province et par industrie.

-: néant ... non significatif S/O: sans objet

l'autre 50 % proviendra de la province. Le programme permettra de poursuivre les recherches en cartographie géologique du Précambrien et du Quaternaire dans la région nord de la province, d'effectuer des études métallogéniques

de l'uranium et des métaux communs et de mettre sur pied un système de données relativement aux gisements de minerais et aux résultats géochimiques. Une évaluation des réserves de tourbe a également été entreprise.

TABLEAU 2. CONTRIBUTION EN POURCENTAGE ET PAR PROVINCE À LA VALEUR TOTALE DE LA PRODUCTION MINÉRALE, AU CANADA, AU COURS DES ANNÉES 1965, 1970 ET DE 1975 À 1978

	1965	1970	1975	1977	1978 ^P
	(%)				
Alberta	20,5	24,4	43,1	46,4	49,7
Ontario ¹	26,8	27,8	17,6	16,1	13,2
Colombie-Britannique	7,5	8,6	9,7	9,1	9,3
Québec	19,3	14,0	9,3	9,1	9,3
Saskatchewan ¹	8,8	6,6	6,5	6,5	7,9
Terre-Neuve	5,6	6,2	4,1	4,7	3,1
Manitoba	4,9	5,8	4,0	3,1	2,4
Nouveau-Brunswick	2,2	1,8	1,7	1,6	1,5
Territoires du Nord-Ouest	2,1	2,4	1,5	1,4	1,5
Yukon	0,4	1,4	1,7	1,1	1,1
Nouvelle-Écosse	1,9	1,0	0,8	0,9	1,0
Île-du-Prince-Édouard	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
Total Canada (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
En millions de dollars	3 714,9	5 722,1	13 345,4 ^r	18 472,5	19 601,3

Source: Statistique Canada. ¹Ne comprend pas la valeur de production d'uranium avant 1977.
P: préliminaire r: révisé

Réserves canadiennes de produits minéraux sélectionnés

(données disponibles, 1978)

R.T. WHILLANS

Toute prévision des approvisionnements futurs d'un produit minéral quelconque extrait au Canada doit tenir compte des stockages en main, soit des quantités de minerai contenues dans les gisements présentement exploités et aux tonnages additionnels contenus dans les gisements qui seront exploités de façon rentable dans un proche avenir. Les tonnages de minerai qui, en 1978, étaient assez bien délimités et s'avéraient rentables sont présentés ci-après à titre de "réserves". Les quantités limites comprises dans les réserves sont précisées dans chacun des cas.

A) Cuivre	16 470 600 tonnes ¹
Nickel	7 388 900 tonnes
Plomb	8 934 400 tonnes
Zinc	26 907 600 tonnes
Molybdène	383 600 tonnes
Argent	29 085 tonnes
Or	336 421 kilogrammes

Les quantités de métaux énumérées ci-dessus sont contenues dans des minerais pouvant être exploités de façon rentable dans des mines déjà en exploitation et dans des gisements dont la mise en production est prévue (estimations faites jusqu'au 1^{er} janvier 1978). Elles comprennent les réserves "mesurées" et "indiquées"; elles ne rendent compte d'aucune réserve "présumée"².

B) Fer	2,4 x 10 ⁹ tonnes
--------	------------------------------

¹Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique, qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

²D.A. Cranstone et R.T. Whillans, MR 185, Réserves canadiennes de cuivre, nickel, plomb, zinc, molybdène, argent et or, au 1^{er} janvier 1978, Énergie, Mines et Ressources Canada, 1979.

Ce chiffre représente la quantité de fer contenu dans les gisements de minerai de fer dans les mines en exploitation et dans des propriétés en voie de mise en valeur³; il ne rend pas compte des gisements non mis en valeur.

C) Amiante	33 millions de tonnes
------------	-----------------------

Ce chiffre représente la quantité de fibre récupérable à partir de réserves de minerai dont l'exploitation est rentable - en grande partie considérées comme étant des réserves "probables" - à des mines en exploitation dont la teneur en fibre du minerai est de 3,5 %.

D) Potasse	14 x 10 ⁹ tonnes d'équivalent de K ₂ O, correspondant à 23 x 10 ⁹ tonnes de KCl (engrais "standard" - produit exporté)
------------	---

Il est possible d'extraire ces quantités de potasse par des méthodes d'extraction classique (jusqu'à une profondeur d'environ 1 100 mètres) aux gisements de potasse connus. Il est également possible d'extraire une quantité additionnelle de 42 x 10⁹ tonnes d'équivalent de K₂O, à des gisements connus, en employant la méthode d'extraction par dissolution à des profondeurs de plus de 1 100 mètres; cette quantité représenterait 69 x 10⁹ tonnes de KCl.

³Énergie, Mines et Ressources Canada, MR 170, A Summary View of Canadian Reserves and Additional Resources of Iron Ore, 1977.

TABLEAU 1. CANADA: ACHAT DE MATIÈRE PREMIÈRE IMPORTÉE, 1977-1978

	1977		1978	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Pierre ponce	34 555	698 125	40 361	859 200
Perlite et vermiculite	66 563	7 162 713	52 109	6 665 038
Total	101 118	7 860 838	92 470	7 524 238

Source: Données fournies par les sociétés.

agréats manufacturés et des agrégats ultra-légers. Étant donné l'augmentation du coût du combustible, la compétitivité des deux produits diminuera, sauf si les valeurs d'isolation thermique compensent largement les unités calorifiques consommées durant le traitement.

Tous les genres d'agréats légers sont utilisés au Canada, mais seuls les schistes, les argiles et les scories gonflés sont produits à partir de matières premières canadiennes. La vermiculite est surtout importée du Montana (É.-U.), bien qu'on en reçoive de faibles quantités de la République sud-africaine. La perlite est surtout importée du Nouveau-Mexique et du Colorado tandis que la pierre ponce provient de l'Oregon et de la Grèce. La plupart des agrégats légers traités sont utilisés dans l'industrie de la construction, soit comme matériaux isolants en vrac, soit comme agrégat dans la fabrication d'éléments légers en béton. La portée de telles applications n'a pas encore été examinée complètement.

Tout matériau léger possédant des particularités physiques et chimiques acceptables pourrait remplacer les produits minéraux habituellement utilisés. Les mousses de polystyrène ou de polyuréthane sont les substituts les plus connus de la vermiculite; ils offrent une valeur

d'isolation thermique et une résistance comparables. Toutefois, ces matériaux sont à base de pétrole et le coût élevé du combustible pourrait limiter leur emploi. La laine minérale est un matériau isolant compétitif, mais sa fabrication exige une étape de traitement par la chaleur; il en est de même pour la production de la perlite et de la vermiculite. Les frais de transport frappant de forts volumes de matériaux légers et encombrants sont élevés; les matériaux, comme la perlite et la vermiculite, qui peuvent être transportés à un centre de consommation avant l'étape de la dilatation, offrent des avantages évidents.

L'Association canadienne de normalisation (ACNOR) n'a pas encore fixé de normes pour les agrégats légers. La production et l'emploi de ces matériaux sont fondés sur les normes de l'American Society for Testing and Materials (ASTM). Ces normes sont les suivantes: C 332-66 - Lightweight Aggregates for Insulating Concrete; C 330-75a - Lightweight Aggregates for Structural Concrete; et C 331-69 - Lightweight Aggregates for Concrete Masonry Units.

Perlite. La Perlite est une obsidienne ou roche volcanique vitreuse qui contient de 2 à 6 % d'eau chimiquement combinée. Quand la roche

TABLEAU 2. PRODUCTION D'AGRÉGATS LÉGERS AU CANADA, 1977 ET 1978

	1977		1978	
	Mètres ³	(\$)	Mètres ³	(\$)
A partir de matières premières intérieures				
Argile et schiste gonflés et scories	576 637	6 919 646	520 752	6 892 181
A partir des matières premières importées				
Perlite gonflée et vermiculite exfoliée ¹	620 305	15 108 723	449 061	11 982 841
Total	1 196 942	22 028 369	969 813	18 875 022

Source: Données fournies par les sociétés. ¹Données groupées afin de protéger le caractère confidentiel des données de chaque société.

**TABLEAU 3. CONSOMMATION DE SCORIES
AU CANADA, UTILISATION DONNÉES
EN POURCENTAGE, 1976 À 1978**

Utilisation	1976	1977	1978
Fabrication de blocs de béton	72,0	63,0	64,0
Béton prêt à l'emploi	3,0	3,0	2,0
Isolant en vrac	1,0	1,0	1,0
Scorie de ciment	24,0	33,0	33,0

Source: Données fournies par les sociétés.

concassée est chauffée rapidement à une température convenable, (de 760°C à 980°C) son volume peut augmenter de 4 à 20 fois. Le matériau gonflé peut être fabriqué pour donner un poids très faible allant de 30 à 60 kg par m³, si l'on s'attache aux questions du mélange préalable des matériaux qui alimenteront le four et à la durée de séjour dans le four.

Au Canada, la perlite importée est gonflée et utilisée principalement par les fabricants de gypse dans les produits du plâtre, comme le carton à lambrisser ou le mur à sec, et dans les panneaux isolants en perlite fibreuse pour toiture, où ses qualités ignifuges accroissent sa valeur en tant que matériau léger. Elle est également utilisée comme isolant en vrac et comme agent dans les produits en béton. La perlite, la vermiculite ainsi que le schiste et l'argile gonflés sont beaucoup plus utilisés maintenant en agriculture pour l'amendement et comme engrais.

Les importations de perlite brute aux fins de consommation au Canada proviennent de gisements du Nouveau-Mexique et du Colorado

TABLEAU 4. CONSOMMATION D'ARGILE ET DE SCHISTE GONFLÉS AU CANADA, UTILISATION DONNÉE EN POURCENTAGE, 1976 À 1978

Utilisation	1976	1977	1978
Fabrication de blocs de béton	70,7	72,4	72,5
Éléments préfabriqués en béton	10,8	4,9	5,5
Béton prêt à l'emploi	12,7	18,1	19,4
Horticulture et emplois divers	5,8	4,6	2,6

Source: Données fournies par les sociétés.

qui sont exploités par des sociétés comme la Johns-Manville Corporation, la United States Gypsum Company, la United Perlite Corp. et la Grefco Inc. En 1978, sept sociétés établies à neuf endroits au Canada produisaient de la perlite gonflée.

On trouve de la perlite en Colombie-Britannique, mais aucun gisement rentable n'a encore été découvert.

Pierre ponce. La pierre ponce est une substance volcanique, cellulaire et vitreuse (lave), produit d'un volcanisme explosif, qui se rencontre d'ordinaire près des volcans en activité ou de formation géologique récente. Elle se trouve normalement sous forme de masse légèrement serrée, composée de morceaux dont la taille varie de gros fragments à des petites particules. Ce n'est pas le plus léger des agrégats légers mais lorsqu'elle est utilisée comme agrégat de béton, notamment pour la fabrication de blocs de béton, elle offre une résistance, une densité et une valeur d'isolation thermique qui en fait un matériau préféré.

Au Canada, certains fabricants de produits en béton, principalement dans la fabrication des blocs de béton, utilisent de la pierre ponce importée de Grèce ou du Nord-Ouest des États-Unis. Bien qu'elle ne soit pas encore employée à cette fin au Canada, la pierre ponce est grandement utilisée dans la construction de routes, où les surfaces d'agrégats légers ont une résistance exceptionnelle au dérapage.

La pumicite, qui se distingue de la pierre ponce par une taille petite (d'ordinaire, inférieure à 100 mailles) est utilisée dans les bétons pour ses qualités pouzzolaniques. (Une pouzzolane est un matériau siliceux qui ne possède pas la qualité de cémentation avant d'être finement moulu; sous cette forme, il réagira, s'il est humidifié, au contact de l'hydrate de calcium pour former des silicates de calcium insolubles.)

D'importantes couches de pumicite ont été signalées en Saskatchewan et en Colombie-Britannique.

Vermiculite. L'appellation vermiculite renvoie à une famille de minéraux du groupe mica, silicates aqueux de magnésium-aluminium, d'une structure en lamelles, qui se gonflent ou s'exfolient fortement sous l'effet d'une chaleur rapide. L'extraction se fait à ciel ouvert; les techniques de préparation comprennent l'usage du broyeur à marteaux, du broyeur à barres, des classeurs, des tamis, des séchoirs et des cyclones. L'exfoliation se fait dans des fours à mazout ou à gaz, soit verticaux, soit inclinés, généralement près des centres de consommation

TABLEAU 5. CONSOMMATION DE PERLITE GONFLÉE AU CANADA, UTILISATION DONNÉE EN POURCENTAGE, 1976 À 1978

Utilisation	1976	1977	1978
Isolants			
- dans les produits du gypse	13,9	27,0	15,9
- dans les autres matériaux de construction	68,3	57,0	57,3
Horticulture	8,5	13,0	17,9
Isolants en vrac et usages divers	9,3	3,0	7,2

Source: Données fournies par les sociétés.

afin d'éviter les coûts élevés de l'expédition du produit gonflé beaucoup plus volumineux. Les températures requises peuvent varier de 1 100°C à 1 650°C, selon le genre de four utilisé. Un rapport contrôlé entre la durée et la température est essentiel pour donner un produit de densité apparente minimale et de bonne qualité.

Le processus de gonflement a été amélioré au point de vue technique pour permettre la production de différentes catégories de vermiculite gonflée, selon les besoins. L'utilisation du produit dépend de sa basse conductivité thermique, de ses qualités ignifuges et, plus récemment, de sa légèreté.

TABLEAU 6. CONSOMMATION DE VERMICULITE EXFOLIÉE AU CANADA, UTILISATION DONNÉE EN POURCENTAGE, 1976 À 1978

Utilisation	1976	1977	1978
Isolants			
- en vrac	71,9	75,1	69,9
- dans le béton et les produits du béton	7,3	4,7	4,6
- dans les produits du gypse	2,0	1,4	3,7
Horticulture	8,8	10,0	6,2
Usages divers	10,0	8,8	15,6

Source: Données fournies par les sociétés.

TABLEAU 7. USINES D'AGRÉGATS LÉGERS AU CANADA, 1978

Société	Emplacement	Produit
Provinces de l'Atlantique		
Avon Aggregates Ltd.	Minto (N.-B.)	Schiste gonflé
Québec		
F. Hyde & Compagnie Limitée	Montréal	Vermiculite
Laurentide Perlite Inc.	Charlesbourg-Ouest	Perlite
Masonite Canada Ltd.	Gatineau	Perlite
Perlite Industries Reg'd.	Ville Saint-Pierre	Perlite
Vermiculite Insulating Limited	Lachine	Vermiculite
Ontario		
La Compagnie du Gypse du Canada Limitée	Hagersville	Perlite
Johns-Manville Canada Inc.	North Bay	Perlite
Domtar Inc.	Caledonia	Perlite
	Mississauga	Schiste gonflé
	Cornwall	Perlite
W.R. Grace & Co. of Canada Ltd.	St. Thomas	Vermiculite
	Ajax	Vermiculite
National Slag Limited	Hamilton	Scorie
Provinces des prairies		
Aerlite Products Limited	Namao (Alb.)	Argile gonflée
Cindercrete Products Limited	Régina (Sask.)	Argile gonflée
Genstar Limitée	Calgary (Alb.)	Schiste gonflé
Domtar Inc.	Calgary (Alb.)	Perlite
Genstar Limitée, Edcon Block Division	Edmonton (Alb.)	Argile gonflée

TABLEAU 7. (Fin)

Société	Emplacement	Produit
W.R. Grace & Co. of Canada Ltd.	Winnipeg (Man.)	Vermiculite
Kildonan Concrete Products Ltd.	Edmonton (Alb.)	Vermiculite
Northern Perlite & Vermiculite Limited	Saint-Boniface (Man.)	Schiste gonflé
	Saint-Boniface (Man.)	Vermiculite
Colombie-Britannique		
W.R. Grace & Co. of Canada Ltd.	Vancouver	Vermiculite
Les Industries Westroc Limitée	Vancouver	Perlite

Source: Données fournies par les sociétés.

TABLEAU 8. PRODUCTEURS CANADIENS DE LAINE MINÉRALE, DE LAINE DE ROCHE ET DE LAINE DE VERRE, 1978

Société	Emplacement	Produit
Provinces de l'Atlantique		
Fiberglas Canada Limited	Moncton (N.-B.)	Nouvelle usine, 1975 Valeur: 4 millions de dollars Capacité: 15 000 tonnes/année Calcaire, magnésium grillé à mort, silice, borax
Québec		
Fiberglas Canada Limited	Candiac	Expansion des installations en 1977 Valeur: 6 millions de dollars
Ontario		
Fiberglas Canada Limited	Sarnia	Expansion des installations en 1978 Valeur: 6 millions de dollars Nouveau four électrique, le plus important qui existe
	Toronto	Nouvelle usine, 1979 Valeur: 25 millions de dollars
Johns-Manville Canada Inc.	West Hill (Toronto)	Utilise du verre en bille importé
La Compagnie du Gypse du Canada Limitée	Mount Dennis (Toronto)	Utilise les scories provenant d'Hamilton
Spun Rock Ltd.	Thorold	Couverture de chaudière, etc, à partir de la dolomie argileuse
Holmes Insulation	Sarnia	Scories-Détroit
Bishop Building Material	Toronto	Scories-Hamilton
Graham Fiber Glass Ltd.	Erin	Nouvelle usine, 1979 Valeur: 10 millions de dollars Capacité de 10 000 tonnes/année

TABLEAU 8. (Fin)

Société	Emplacement	Produit
Provinces des Prairies		
Fiberglas Canada Limited	Clover Bar (Alb.) (Edmonton)	Expansion des installations en 1977 Valeur: 5 millions de dollars
Johns-Manville Canada Inc.	Innisfail (Alb.)	Nouvelle usine, 1978 Valeur: 11 à 18 millions de dollars Capacité: 6 000 tonnes/mois Nouvelle technique à haut rendement énergétique de fibrillation mécanique
Colombie-Britannique		
Fiberglas Canada Limited	Mission	Nouvelle usine prévue pour 1980 Valeur: 25 millions de dollars Capacité: 45 000 tonnes/année

Source: Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

La consommation canadienne porte surtout sur les matériaux isolants en vrac; une fraction moindre est utilisée comme agrégat dans la fabrication du plâtre et du béton isolants. La situation énergétique aura comme conséquence, sans aucun doute, de faire augmenter les coûts des combustibles du pays. Un plus grand usage des isolants, tant dans les nouvelles constructions que dans les immeubles existants, continuera d'imposer un certain rendement aux fabricants, du moins pour quelque temps.

Les États-Unis sont le principal producteur de vermiculite. Les importations canadiennes proviennent d'un fournisseur principal, la W.R. Grace and Company, qui possède une exploitation à Libby, Montana, et de la région d'Enoree en Caroline du Sud. Le Canada importe également de la vermiculite brute de la République sud-africaine, où la Palabora Mining Co. Ltd. est le principal producteur. Afin de répondre à la demande, les deux mines de la Grace et de la Palabora ont dû augmenter le nombre limité de leurs broyeurs. De faibles quantités de vermiculite sont produites en Argentine, au Brésil, en Inde, au Kenya et en Tanzanie.

On a signalé une formation de vermiculite en Colombie-Britannique; des gisements situés près de Perth et de Peterborough (Ont.) ont été également prospectés. Néanmoins aucun gisement rentable n'a encore été exploité au Canada.

Trois sociétés exploitaient un total de huit usines de traitement de vermiculite au Canada au cours de 1978.

Argile, schiste et scorie. Les argiles et les schistes ordinaires sont utilisés au Canada comme matière première dans la fabrication des agrégats légers. Bien que l'industrie canadienne ait commencé à produire dans les années 20 en Ontario, elle n'a pas évolué considérablement avant les années 50, où elle a dû connaître une certaine expansion pour répondre à la demande de l'industrie de la construction. Les matières premières sont généralement extraites près des usines de traitement où elles sont dilatées. Le séchage est la seule préparation que reçoivent les argiles avant d'être mises au four où elles seront chauffées. Les schistes sont broyés et passés au tamis avant d'être brûlés. Sept usines canadiennes ont produit, en 1978, des agrégats légers à partir d'argile et du schiste et le four rotatif a été le procédé utilisé à chaque usine. Des données statistiques de production ont été fournies par 6 usines seulement.

Une société produit des agrégats à partir de scories, comme sous-produit de l'utilisation des hauts fourneaux. Pour la fabrication de l'acier, on fait fondre dans un four du minerai de fer, du coke et de la pierre à chaux jusqu'au point de fusion. Quant le processus métallurgique est terminé, la chaux est combinée aux silicates et aux modules aluminosiliciques du

minéral et au coke; le tout forme ainsi un produit non métallique (scories) qui peut être sujet à un refroidissement contrôlé à partir d'un état de fonte, pour donner place à un matériau poreux et vitreux. La scorie offre plusieurs usages dans l'industrie de la construction. Les statistiques qui se rapportent à la production de scories gonflé sont comprises avec celles de l'argile et du schiste.

Bien que le Canada ne produise pas de grandes quantités de cendres volantes, les techniques de traitement de la cendre volante ainsi que son utilisation sont bien avancées. La cendre volante est surtout utilisée comme matériau de cimentation, en raison de ses qualités pouzzolaniques. L'emploi de la cendre volante comme agrégat léger pourrait prendre une importance croissante. L'Ontario Hydro produit plus de 400 000 tonnes* de cendres volantes par année à partir de trois centrales thermiques alimentées au charbon. Des expériences se poursuivent à l'usine de Lakeview en vue d'une utilisation plus profitable de ce matériau pour la fabrication de pouzzolane, d'oxyde de fer et de boulettes légères. Les coûts d'élimination, qui sont de \$2 ou \$3 par tonne, ajoutent un intérêt supplémentaire pour de tels programmes.

SITUATION MONDIALE

Les États-Unis et la Grèce sont les principaux producteurs de perlite; de plus petites quantités sont extraites en Algérie, en Turquie, aux Philippines et en Nouvelle-Zélande. La

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

Nouvelle-Zélande pourrait devenir un producteur important si les gisements considérables dont la Consolidated Silver Mining Co. est propriétaire seraient mis en valeur en vue de l'exportation.

Les principaux producteurs de pierre ponce comprennent les États-Unis, l'Italie, l'Allemagne de l'Ouest et la Grèce. D'autres pays en produisent également. Comme pour tous les matériaux légers peu coûteux, les coûts du transport sont le principal facteur sur lequel s'établit la compétitivité de la pierre ponce. Les prix n'ont pas beaucoup varié au cours des dernières années.

L'usage des cendres volantes devrait croître, étant donné le stimulant supplémentaire que représente la protection de l'environnement. L'industrie nord-américaine, qui n'utilise qu'environ 20 % de sa production de cendres, se trouve loin derrière les entreprises européennes qui utilisent jusqu'à 80 % de leur production.

Les États-Unis sont la source de la plupart des matières premières légères consommées au Canada, exception faite de l'argile, du schiste et de la scorie. Les réserves des États-Unis suffisent à combler à la fois leurs propres besoins et ceux de leurs exportations, pour pouvoir répondre aux besoins prévus du Canada pour bon nombre d'années encore.

Le prix unitaire des agrégats légers a connu un taux de croissance soutenu, sans toutefois être spectaculaire au cours des dernières années. Ce rythme se poursuivra, accompagné d'une augmentation soutenue de la demande, dans un cadre inflationniste; chacun de ces facteurs pourrait avoir une influence déterminante dans l'augmentation des coûts de l'énergie, notamment des combustibles fossiles.

TABLEAU 9. VALEUR DE LA CONSTRUCTION AU CANADA, PAR PROVINCE, 1977 À 1979

	1977 ¹		1978 ²	1979 ³
	Construction d'immeubles	Travaux de génie civil	Total	Total
	(millions de dollars)			
Terre-Neuve	390,0	233,1	623,1	838,1
Nouvelle-Écosse	522,2	392,3	914,5	1 066,8
Nouveau-Brunswick	449,3	424,4	873,7	977,5
Île-du-Prince-Édouard	78,6	40,4	119,0	150,7
Québec	5 223,3	3 366,6	8 589,9	9 199,2
Ontario	7 078,4	3 535,2	10 613,6	11 758,3
Manitoba	854,2	543,4	1 397,6	1 546,1
Saskatchewan	976,3	587,7	1 564,0	1 840,7
Alberta	2 940,9	3 183,9	6 124,8	8 316,2
Colombie-Britannique, Yukon et Territoires du Nord-Ouest	2 793,6	2 189,6	4 983,2	5 821,3
Canada	21 306,8	14 496,6	35 803,4	41 514,9

Source: Statistique Canada. ¹Réel. ²Préliminaire. ³Prévisions.

Remarque: Les données préliminaires et les prévisions ne sont pas disponibles par type de construction.

L'aluminium

G. NINACS

La demande et les profits de l'industrie mondiale de l'aluminium ont augmenté régulièrement au cours de l'année. La consommation mondiale a augmenté de 5,6 %. Quoique l'industrie ait fonctionné à pleine capacité lorsqu'elle le pouvait, les stocks ont quand même été réduits aux niveaux de fonctionnement. Des pénuries d'énergie aux États-Unis et la situation de moins en moins compétitive de l'industrie japonaise ont limité la production du monde non communiste à 88 % de sa capacité théorique. Des plans ont été élaborés en vue de lancer de nombreuses nouvelles mises en production au début des années 80 mais, à court terme, l'accent portait surtout sur l'amélioration des installations existantes, et sur l'application de nouvelles technologies. L'augmentation du prix du métal et les bénéfices disponibles ont amélioré les bilans.

Au cours de la majeure partie de 1978, l'écart des prix était supérieur à 4 cents la livre pour le lingot d'aluminium de première fusion, mais cet écart a été réduit et il n'était plus que de 55 à 57,5 cents à la fin de l'année. Par rapport aux prix de l'année précédente, il s'agissait d'une augmentation qui variait entre 2 cents et 4,5 cents.

CANADA

Aucun gisement économiquement rentable de bauxite, principal minerai de l'aluminium, n'a été découvert au Canada. La bauxite est importée des pays tropicaux et sert à la production d'alumine (oxyde d'aluminium), qui est réduite en aluminium métal dans des cuves

d'électrolyse. Il faut environ 4,5 tonnes* de bauxite pour produire 2 tonnes d'alumine qui, à leur tour, seront réduites au moyen de l'électrolyse pour produire une tonne d'aluminium. Il faut beaucoup d'électricité pour produire de l'aluminium, soit sept à huit kilowatt/heure (kWh) par livre d'aluminium produite. C'est pour cette raison que les usines d'électrolyse canadiennes se situent avantageusement à proximité d'importantes sources d'énergie peu coûteuses. Par ailleurs, le transport étant un facteur essentiel de coût, ces usines se trouvent situées près d'installations portuaires.

Production. En 1978, la production canadienne d'aluminium de première fusion était de 1 048 469 tonnes comparativement à 973 106 tonnes en 1977. Au Canada, deux sociétés exploitent des installations de première fusion, soit l'Aluminium du Canada, Limitée (Alcan), filiale de l'Alcan Aluminium Limitée de Montréal (également connue sous le nom de Alcan) et la Société canadienne de métaux Reynolds, limitée filiale de la Reynolds Metals Company de Richmond (Virginie).

L'Alcan exploite quatre usines d'électrolyse au Québec, soit à Jonquière, à l'Isle-Maligne, à Shawinigan et à Beauharnois, et une à Kitimat (C.-B.); la capacité nominale combinée de ces usines est de 894 000 tonnes d'aluminium non

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

TABLEAU 1. ALUMINIUM: PRODUCTION ET COMMERCE AU CANADA, 1977-1978

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$ 000)	Tonnes	(\$ 000)
Production	973 106	..	1 048 469	..
Importations				
Minerai de bauxite				
Guinée	1 244 348	22 679	1 053 335	23 677
Guyane	531 229	6 082	813 917	15 265
Surinam	254 188	11 707	105 758	9 961
Australie	19 203	1 554	54 550	4 874
Sierra Leone	333 667	3 909	329 630	4 783
États-Unis	25 723	2 749	28 947	2 865
Trinidad et Tobago	329 980	3 064	46 415	859
Autres pays	16 916	721	-	-
Total	2 755 254	52 465	2 432 552	62 284
Alumine				
Australie	500 791	69 213	445 358	73 116
Jamaïque	164 700	30 949	334 518	59 477
États-Unis	32 852	7 730	163 700	38 401
Allemagne de l'Ouest	73 880	14 141	92 578	20 736
France	49 368	5 449	20 048	2 144
Autres pays	6	3	6	5
Total	821 597	127 485	1 056 208	193 879
Aluminium et rebuts d'alliage				
d'aluminium	16 126	10 936	27 162	10 927
Pâte et poudre d'aluminium	6 472	8 287	5 639	7 920
Gueuses, lingots, grenaille, brames, billettes, blooms et barres à tréfiler	20 789	22 298	11 480	13 914
Moulage	1 092	4 494	1 089	4 625
Matricage	427	2 651	439	3 129
Barres et fil machine, n.m.a.	1 858	4 084	2 780	6 524
Tôles fortes	9 300	15 490	12 984	25 683
Feuilles et bandes jusqu'à 0,025 po d'épaisseur	21 003	31 129	19 807	37 232
De 0,025 po à 0,051 po d'épaisseur	7 232	13 543	12 554	27 640
De 0,051 po à 0,125 po d'épaisseur	20 435	28 979	21 679	39 689
Feuilles de plus de 0,125 po d'épaisseur	23 959	33 013	24 355	42 719
Lames ou feuilles minces	365	780	661	1 445
Feuilles minces d'aluminium thermocollables	..	7 072	..	9 925
Profilés	2 002	5 071	2 446	8 727
Tuyaux et tubes	1 276	3 272	1 600	4 275
Fils et câbles non isolés	1 571	3 389	1 672	4 163
Matériaux ouvrés en aluminium ou en alliages d'aluminium, n.m.a.	..	28 809	..	30 776
Total des importations d'aluminium	..	223 297	..	279 313

TABLEAU 1. (Suite)

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$ 000)	Tonnes	(\$ 000)
Exportations				
Gueuses, lingots, grenaille, brames billettes, blooms et barres à tréfiler				
États-Unis	454 659	499 080	489 687	608 462
Japon	59 371	42 517	168 822	200 902
République populaire de Chine	9 996	10 306	76 598	89 999
Bésil	8 987	9 326	19 044	22 161
Israël	7 572	8 994	33 757	17 461
Espagne	6 455	6 557	13 970	16 981
Thaïlande	10 387	12 259	12 329	16 027
Hong Kong	14 646	13 527	12 103	15 953
Pakistan	5 033	5 789	5 891	7 893
Colombie	5 422	6 061	6 068	7 688
Portugal	785	953	5 113	6 468
Autres pays	71 939	83 432	19 222	52 331
Total	655 252	698 801	862 604	1 062 326
Moulage et matriçage				
États-Unis	651	6 072	1 516	10 176
Allemagne de l'Ouest	16	950	30	2 417
Royaume-Uni	14	925	14	1 124
France	10	774	5	493
Autres pays	10	490	22	564
Total	701	9 211	1 587	14 774
Barres, fil machine, tôles fortes feuilles et cercles				
États-Unis	10 294	15 913	20 979	33 566
Venezuela	7 370	10 198	1 877	4 145
Pakistan	4 769	5 958	1 549	2 229
Corée du Sud	239	393	941	1 388
Inde	-	-	994	1 218
Barbade	44	175	160	440
Royaume-Uni	49	265	65	417
Mexique	-	-	137	302
Pérou	45	47	135	266
Trinidad et Tobago	-	-	120	231
Autres pays	4 363	5 782	1 280	1 249
Total	27 173	38 731	28 237	45 451
Feuilles minces				
États-Unis	223	510	763	1 708
Venezuela	586	1 275	29	59
Trinidad et Tobago	32	63	4	10
Guyane	-	-	2	6
Royaume-Uni	-	-	2	5
Autres pays	20	37	1	5
Total	861	1 885	801	1 793

TABLEAU I. (Fin)

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$ 000)	Tonnes	(\$ 000)
Exportations (fin)				
Matériaux ouvrés, n.m.a.				
États-Unis	11 228	14 701	6 595	10 486
Venezuela	45	118	627	1 903
Royaume-Uni	253	581	412	983
Pakistan	351	547	536	818
Iran	5	24	294	517
Norvège	125	281	194	393
Côte d'Ivoire	336	613	121	193
Autres pays	2 468	3 956	464	925
Total	14 811	20 821	9 243	16 218
Minerais et concentrés				
États-Unis	19 885	4 557	26 679	7 340
Italie	736	183	1 712	482
Royaume-Uni	631	149	1 411	435
France	283	71	837	322
Venezuela	701	155	701	209
Espagne	993	297	586	180
Autres pays	842	262	733	302
Total	24 071	5 674	32 659	9 270
Rebuts				
États-Unis	38 844	28 663	42 935	34 531
Japon	8 765	6 872	11 893	11 203
Allemagne de l'Ouest	1 439	753	1 112	674
Brésil	598	439	403	370
Italie	158	82	637	237
Espagne	403	210	368	194
Corée du Sud	30	19	109	86
Afrique du Sud	-	-	61	50
Autres pays	500	221	184	48
Total	50 737	37 259	57 702	47 393
Total des exportations d'aluminium	..	812 382	..	1 197 225

Source: Statistique Canada.

P: préliminaire -: néant ..: données non disponible n.m.a.: non mentionné ailleurs

allié par année. La seule usine d'aluminium de la Société canadienne de métaux Reynolds Limitée se trouve à Baie-Comeau (Québec), et sa capacité nominale annuelle est de 158 800 tonnes.

Un arrêt de travail de onze jours survenu à l'usine d'aluminium de l'Alcan, à Beauharnois, a réduit la production de lingots de 5 500 tonnes. Toutes les autres usines canadiennes ont fonctionné normalement. Cependant, différents conflits de travail se sont produits aux usines canadiennes de transformation de l'Alcan. Le plus important arrêt de travail a duré 15

semaines à l'usine de laminage et d'extrusion de Kingston. Le conflit a été réglé le 20 octobre.

A Grande-Baie, à environ 30 kilomètres (km) à l'est de Jonquière (Québec), la fondation de la nouvelle usine d'électrolyse de l'Alcan a été coulée et on a commencé à y ériger l'armature d'acier. La première phase consiste à construire une ligne de cuves électrolytiques d'une capacité annuelle de 57 000 tonnes, de même que des parties essentielles aux installations de base et des machines de fabrication d'électrodes destinés à deux lignes de cuves

TABLEAU 2. ALUMINIUM DE PREMIÈRE FUSION, PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION AU CANADA, 1965, 1970, 1975 À 1978

	Produ- tion	Impor- tations	Exporta- tions	Consom- mation ¹
	(tonnes)			
1965	753 421	6 300	641 844	193 316
1970	962 541	12 179	761 671	250 150
1975	878 056 ^r	18 302	512 050 ^r	293 280
1976	628 137 ^r	22 556 ^r	507 936 ^r	322 206
1977	973 106	20 789	655 252	332 393
1978 ^P	1 048 469	11 480	862 604	380 290

Source: Statistique Canada.

¹Excluant l'aluminium métal utilisé pour produire de l'aluminium de seconde fusion.

^r: révisé P: préliminaire ..: non disponible

électrolytiques additionnelles. Le coût d'investissement de la première phase serait de 200 millions de dollars et l'usine d'électrolyse devrait être terminée à la fin de 1980. La seconde phase comprend la construction d'une autre ligne de cuves d'une capacité de 57 000 tonnes, au coût additionnel de 90 millions de dollars; approuvée en décembre, elle devrait commencer au printemps de 1979, pour se terminer probablement en 1981.

Quelque 2 432 552 tonnes de bauxite ont été importées de Guinée, de Guyane, du Surinam, d'Australie et d'ailleurs afin de produire de l'alumine à l'unique usine d'alumine canadienne de l'Alcan à Jonquièrre (anciennement Arvida), au Québec. L'usine d'alumine de Jonquièrre a une capacité de 1 225 000 tonnes et alimente les quatre usines d'électrolyse de l'Alcan situées au Québec. L'alumine destinée à l'usine de l'Alcan à Kitimat (C.-B.), provient surtout de l'Australie. L'usine de la Société canadienne de métaux Reynolds, importe l'alumine de la Jamaïque et des États-Unis.

Les exportations canadiennes d'aluminium, principalement sous forme de lingots, mais comprenant également les produits plus ouvrés, s'élevaient à 902 472 tonnes, soit une augmentation de 29 % par rapport au 698 798 tonnes exportées en 1977. Les États-Unis ont constitué de beaucoup le principal marché en absorbant 58 % de l'exportation canadienne d'aluminium, suivi du Japon qui a été responsable de 18,7 %. Les exportations du Canada au Japon ont plus que doublé par rapport à ce qu'elles étaient en 1977. Le Japon dépend de plus en plus des importations, au fur et à mesure que diminue sa production intérieure de première fusion.

En 1978, la valeur des exportations totales d'aluminium s'est élevée à 1 197 225 000 dollars tandis qu'en 1977, elle se chiffrait à 812 382 000 dollars. Cette augmentation comprend les 45 500 tonnes produites pour la Nippon Light Metal Company Ltd., filiale japonaise de l'Alcan, sur une base tarifaire, conformément à une entente signée en 1974 et couvrant les 24 prochaines années.

Consommation. La consommation estimative canadienne d'aluminium en 1978 était de 380 290 tonnes, par rapport à 332 393 tonnes en 1977.

SITUATION MONDIALE

En 1978, la production de bauxite s'élevait à 84,1 millions de tonnes, soit 1 % de moins que les 84,8 millions de tonnes produites l'année précédente. L'Australie, le plus grand producteur mondial, en a produit 24,3 millions de tonnes contre 26,1 millions de tonnes en 1977. La Guinée et la Jamaïque venaient ensuite avec, respectivement 12,1 et 11,7 millions de tonnes.

La production mondiale d'aluminium de première fusion est passée de 14,2 millions de tonnes en 1977 à 14,6 millions de tonnes en 1978, soit une augmentation de 3 %. A la fin de 1978, les stocks des pays non communistes s'élevaient à 2,0 millions de tonnes, soit une diminution par rapport aux 2,5 millions de tonnes à la fin de 1977. La consommation des pays non communistes est passée de 11,4 millions de tonnes en 1977 à 12,0 millions de tonnes en 1978, soit une augmentation de 5,7 %.

Selon le United States Bureau of Mines (USBM), du Département de l'Intérieur, la consommation apparente d'aluminium métal aux États-Unis a atteint un nouveau record de près de 5,4 millions de tonnes. La production intérieure américaine de métal de première fusion est passée à 4,4 millions de tonnes, soit une augmentation de 6 %. Au début de 1978, la production a été ralentie par des arrêts de travail dans l'industrie du charbon de la côte est et par une période de sécheresse qui a limité les approvisionnements en électricité dans le nord-est. Aux États-Unis, la demande était forte, surtout en ce qui concerne les tôles fortes et les feuilles d'aluminium. Par conséquent, un grand nombre d'expansions aux laminoirs existants ont été mises sur pied afin d'augmenter la capacité. L'on procède actuellement à un nombre limité d'expansion afin d'augmenter également la capacité des usines d'électrolyse. Les facteurs environnementaux et les approvisionnements futurs en énergie, de même que

TABLEAU 3. CONSOMMATION CANADIENNE D'ALUMINIUM À LA PREMIÈRE ÉTAPE DE LA TRANSFORMATION, DE 1975 À 1978

	1975	1976	1977	1978P
	(tonnes)			
Moulages				
Au sable	1 292	1 142	1 277	1 496
En coquille	13 152	17 116	21 836	14 483
Sous pression	17 310	20 899	16 413	23 234
Autres	49	16	65	65
Total	31 803	39 173	39 591	39 278
Produits ouvrés				
Profilés, y compris les tubes	77 989	83 814	84 019	87 625
Feuilles, tôles fortes, bobines et feuilles minces	106 175	134 527	134 278	159 720
Autres formes de produits ouvrés (y compris fil machine, pièces forgées et pions de filage)	64 469	53 889	61 318	81 833
Total	248 633	272 230	279 615	329 178
Autres usages				
Usages destructifs (désoxydants), alliages à base autres que d'aluminium, poudre et pâte	12 844	10 803	13 187	11 834
Total consommé	293 280	322 206	332 393	380 290
Aluminium de seconde fusion¹	31 201	52 246	51 260	44 627
	Arrivage de métal			
	à l'usine		En main au 31 décembre	
	1977	1978	1977	1978
Lingots et alliages d'aluminium de première fusion	294 924	345 589	81 839	88 633
Aluminium de seconde fusion	36 887	35 575	2 434	3 297
Rebuts provenant de l'extérieur	52 534	52 150	13 971	15 340
Total	384 345	433 314	98 244	107 270

Source: Statistique Canada. ¹Aluminium métal utilisé pour la production de l'aluminium de seconde fusion.
P: préliminaire

L'amélioration, à court terme, des techniques de production, obligent l'industrie à s'engager prudemment sur cette voie.

La société Alamax, Inc. poursuit toujours son engagement à construire son usine d'aluminium évaluée à 400 millions de dollars, d'une capacité de production de 179 000 tonnes, près de Charleston, en Caroline du sud; la mise en service est prévue pour le milieu des années 80. Cependant, des plans de construction d'une troisième ligne de cuves électrolytiques (90 000 tonnes) à Frederick, au Maryland ont été abandonnés lorsque la Potomac Edison a fait savoir qu'il serait impossible de fournir la quantité d'électricité requise.

La Division de l'aluminium de l'Atlantic Richfield Company a continué les travaux d'expansion, d'une capacité de 54 500 tonnes, à son usine d'électrolyse située à Seebree (Kentucky) dont l'échéance est prévue pour 1979. Cela portera la capacité d'électrolyse à 163 000 tonnes par année.

Les travaux d'expansion de l'usine d'électrolyse de l'Aluminum Company of America's (Alcoa) à Palestine, au Texas, devrait augmenter sa production de 13 600 tonnes, la portant ainsi à 27 200 tonnes; la mise en service est prévue pour le début de 1979. Cette usine utilise un nouveau procédé de l'Alcoa fondée sur la chloruration de l'alumine et sa réduction

TABLEAU 4. PRODUCTION ET CONSOMMATION MONDIALES D'ALUMINIUM DE PREMIÈRE FUSION, POUR 1977 ET 1978

	Production		Consommation	
	1977	1978 ^e	1977	1978 ^e
	(milliers de tonnes)			
États-Unis	4 117,7	4 358,1	4 756,0	4 975,9
Europe ¹	3 467,3	3 526,8	3 493,9	3 582,2
Japon	1 188,2	1 057,7	1 418,7	1 655,0
Canada	973,1	1 048,5	332,4	380,3
Australie et Nouvelle-Zélande	392,7	414,7	198,6	207,3
Asie (sans le Japon et la République populaire de Chine)	444,7	454,2	602,6	672,1
Afrique	368,3	336,3	125,7	139,0
Amérique (sans les États-Unis et le Canada)	362,2	405,6	441,5	396,2
Total partiel	11 314,2	11 601,9	11 369,4	12 008,0
Pays à économie planifiée	2 905,8	3 039,6	3 013,9	3 174,1
Total	14 220,0	14 641,5	14 383,3	15 182,1

Sources: World Bureau of Metal Statistics, pour le Canada, Statistique Canada et pour les États-Unis, le Mineral Commodity Summaries de l'U.S. Bureau of Mines. ¹Comprend la Yougoslavie. ^e: estimatif

subséquente dans un bain de chlorure. Ce procédé, semble-t-il, utilise 30 % moins d'énergie que ne le fait la technique classique. L'Alcoa a également l'intention de consacrer 60 millions de dollars à la modernisation et à l'expansion de ses installations de production d'alumine à Mobile, en Alabama. La capacité annuelle de cette usine d'alumine hydraté devrait être augmenté de 68 000 tonnes.

L'industrie japonaise d'électrolyse de l'aluminium est devenu de moins en moins compétitive en regard des importations, à cause de l'augmentation du coût des matières premières, de la main-d'oeuvre, de la modification du cours du yen et des coûts de l'énergie qui augmentent très rapidement. L'industrie de l'aluminium au Japon tire 72 % de ses besoins en électricité de centrales alimentées au mazout. Un cartel de la production, autorisé par le gouvernement, a été créé pour la période allant du 1^{er} septembre 1978 au 31 mars 1979, afin de réduire les stocks des usines de 230 000 tonnes à 146 000 tonnes, ce qui se fera en diminuant la production à 58 % de sa capacité actuelle, en éliminant des installations existantes d'une capacité de 275 000 tonnes et en "gelant" la capacité de production d'autres installations de 255 000 tonnes. La capacité de production prévue de 1,1 million de tonnes restante sera davantage rationalisée le cas échéant. Un régime de contingentement tarifaire permet actuellement de consacrer une

partie des droits normalement versés sur l'aluminium importé à un fond spécial qui servira à la rationalisation et la restructuration de l'industrie japonaise actuelle. En décembre, l'industrie intérieure a conclu une entente avec les utilisateurs afin d'augmenter les prix de l'aluminium de première fusion à environ 71 cents la livre en devises américaines d'ici la fin de février 1979, soit quelque 5 % au-dessus du prix de l'aluminium importé. Le gouvernement japonais a continué à acheter de l'aluminium de première fusion sur le marché intérieur, afin d'augmenter son stock régulateur de réserve qui contient maintenant quelque 22 000 tonnes.

D'ici 1985, selon les prévisions, la demande japonaise d'aluminium atteindra 2,15 millions de tonnes dont 1,15 millions proviendra du marché intérieur. Le reste sera importé, principalement d'usines qui sont en partie propriété d'intérêts japonais à l'étranger.

Des plans ont été élaborés pour la construction de deux importantes usines d'alumine en Australie. Le projet de l'Alcoa a dernièrement été officiellement approuvé et la société peut maintenant commencer la construction d'une usine d'alumine d'une capacité de 200 000 tonnes à Wagerup, dans l'ouest de l'Australie au coût de 400 millions de dollars. La construction devrait commencer au début de 1979 et on a prévu d'augmenter éventuellement la capacité à 2 millions de tonnes par année. L'Alcoa

TABLEAU 5. INSTALLATIONS AU CANADA D'USINES RELIÉES À LA PRODUCTION D'ALUMINIUM, 1978

	Capacité annuelle nominale (tonnes)
Emplacements des usines d'alumine	
Aluminium du Canada, Limitée (Alcan)	
Québec	
Vaudreuil (Jonquière)	1 225 000
Emplacements des usines d'électrolyse	
Aluminium du Canada, Limitée (Alcan)	
Québec	
Jonquière	422 000
Îsle-Maligne	75 000
Shawinigan	83 000
Beauharnois	46 000
Colombie-Britannique	
Kitimat	268 000
Total (Alcan)	
capacité totale de l'usine	894 000
Société canadienne des métaux Reynolds, limitée	
Québec	
Baie-Comeau	158 800
Capacité totale des usines d'électrolyse canadiennes	1 052 800

Source: Données provenant de divers rapports de sociétés présentés au Secteur de la politique minière du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

ajoutera également une troisième ligne de cuves électrolytiques à son usine d'électrolyse située à Point Henry à Victoria, portant ainsi sa capacité à 157 000 tonnes par année. La construction commencera au début de 1979 et la mise en production devrait commencer en 1981.

Le projet de mise sur pied d'une usine d'alumine de l'Alwest qui sera également construite dans l'ouest de l'Australie devrait coûter, selon les prévisions, 700 millions de dollars. La production initiale de 1 million de tonnes d'alumine par année sera éventuellement portée à 2 millions de tonnes.

TABLEAU 6. ESTIMATION DE LA PRODUCTION MONDIALE DE BAUXITE, 1978

	Production (millions de tonnes)
Australie	26,5
Guinée	12,0
Jamaïque	11,4
Surinam	5,0
Guyane	3,0
Grèce	3,0
États-Unis	1,7
Inde	1,5
Autres pays non communistes	7,7
Total des pays non communistes	71,8
Pays Communistes	12,2
Total mondial	84,0

Source: Mineral Commodity Summaries, du United States Bureau of Mines, janvier 1979.

La construction des installations devrait commencer vers la fin de 1979 pour une durée de 3 ans et demi. Aux deux premiers participants, soit la Reynolds Metals Company et la Broken Hill Proprietary Company Limited (BHP), seront jointes la société The Anaconda Company, la Billiton B.V. et la Kobe Alumina Associates.

Dans le Queensland, une usine d'électrolyse, d'une capacité annuelle de 212 000 tonnes sera construite adjacente à l'usine d'alumine de la Gladstone. Le coût de cette usine sera de 540 millions de dollars (australiens) et la production de lingots devrait commencer au cours de 1984. La Comalco Limited en sera propriétaire à 30 %, la Kaiser Aluminum & Chemical Corporation à 20 % et un groupe japonais à 50 %.

Le gouvernement de l'Indonésie a constitué un consortium comprenant la Klockner INA, KHD et l'Alcoa afin d'étudier la possibilité de construire une usine d'alumine au coût de 450 millions de dollars et d'une capacité annuelle de 600 000 tonnes. Cette installation devrait pouvoir transformer de la bauxite indonésienne d'une qualité non exportable en stock d'alimentation pour l'usine d'électrolyse de Asahan d'une capacité de 225 000 tonnes qui est actuellement en cours de construction et devrait entrer en service d'ici 1982.

Au Brésil, la capacité de production de bauxite et d'aluminium augmente rapidement grâce à la participation du gouvernement.

Le projet d'envergure d'exploitation des gisements de Trombetas devrait commencer sa mise en production au cours de 1979. La production initiale sera de 1,4 million de tonnes de bauxite par année, passant à 3,3 millions de tonnes en 1980 et atteignant éventuellement 5,3 millions de tonnes. Le gouvernement du Brésil (Companhia Vale do Rio Doce (CVRD)) et des intérêts privés détiennent 51 % des parts du projet, l'Alcan en détient 19 % et six autres producteurs d'aluminium, 30 %.

Une étude de faisabilité est actuellement en cours en ce qui concerne les importants gisements de bauxite de Vera Cruz. Ce projet d'installations d'extraction, dont le coût estimatif serait de l'ordre de 300 millions de dollars devrait produire 2 millions de tonnes de bauxite par année.

Il est prévu que les gisements de bauxite Trombetas et de Vera Cruz pourront alimenter l'usine d'alumine, évaluée à 400 millions de dollars de l'Alumina Do Norte S.A. (Alunorte). L'on s'attend à ce qu'elle produise 800 000 tonnes d'alumine par année. Le Brésil détient 60,8 % des intérêts de l'Alunorte et le Japon, 39,2 %. L'usine d'alumine de l'Alunorte, à son tour, alimentera deux nouvelles usines d'électrolyse - celle de l'Aluminio Brasileiro Ltd. (Albras) ainsi que l'usine de la Valesul. L'Albras sera propriété brésilienne à 51 % et japonaise à 49 %. La production éventuelle de l'Albras sera de 290 000 tonnes par année et les coûts d'immobilisation seront de 955 millions de dollars, quoique la production initiale ne sera que de 36 000 tonnes par année, commençant en 1981. L'Aluminio do Sul S.A. (Valesul) commencera sa production vers le milieu de 1981 et sa capacité sera de 86 000 tonnes par année. La Valesul coûtera environ 300 millions de dollars; le groupe Shell détiendra 35 % des actions, Reynolds International, Inc. 5 %, et des intérêts brésiliens les 60 % qui restent.

Actuellement le Brésil importe 100 000 tonnes d'aluminium métal par année, mais d'ici le début des années 1980, il devrait être un exportateur net.

Le Brésil devra subir la concurrence de l'usine d'aluminium de la Venalum du Venezuela qui a déjà commencé à produire au cours du mois de septembre. La capacité actuelle de la Venalum est de 64 000 tonnes et il est prévu qu'en 1982 elle aura passé à 250 000 tonnes.

Quelque 145 000 tonnes sont destinées à la consommation japonaise. Le Venezuela détient 80 % des intérêts de l'usine et le Japon, 20 %.

Les arrangements financiers sont terminés en ce qui concerne l'usine d'alumine d'une valeur de 500 000 millions de dollars de County Limerick, en Irlande. L'Alcan détiendra 40 % des parts, la Billiton 35 % et l'Anaconda, 25 %. La production devrait commencer en 1982 et la capacité devrait être 800 000 tonnes d'alumine par année. La bauxite utilisée par cette usine d'alumine sera importée de Guinée, de l'Afrique de l'Ouest et du Brésil.

A la suite d'une entente conclue en 1977 entre la Reynolds Metals Company et le gouvernement de la Jamaïque, l'Alcan et la Jamaïque ont signé en septembre l'accord d'un projet en association. La Jamaïque se portera acquéreur de toutes les propriétés minières de l'Alcan et de 7 % de l'actif d'exploitation selon la valeur comptable. Tout l'actif d'exploitation sera regroupé dans une entreprise en association (jamaïcaine) et la Jamaïque recevra 7 % de la production. En retour, le gouvernement de la Jamaïque accorde à l'Alcan un bail d'exploitation de 40 ans, ce qui l'assure d'un approvisionnement sûr de bauxite. L'Alcan paiera aussi une taxe (établie jusqu'à la fin de 1983) égale à 7,5 % du prix réalisé du lingot.

La normalisation des relations de la Chine avec le monde de l'Ouest progresse sans cesse et s'est étendue à l'aluminium en 1978. La Chine importait de l'aluminium métal pour répondre à quelque 50 % de sa consommation annuelle qui s'élève à 400 000 tonnes. La Chine a fait état de réserves de bauxite considérables et négocie actuellement, avec des producteurs d'aluminium japonais, la construction en Chine d'une usine d'électrolyse d'une capacité de 80 000 tonnes.

En Espagne, la construction d'une usine d'alumine de 800 000 tonnes et d'une usine d'électrolyse de 160 000 tonnes à San Ciprian va bon train. La production de lingots devrait commencer au cours de 1979.

PRIX ET COMMERCE

Au début de l'année, les prix officiels étaient de 53 cents É.-U. la livre de lingot de première fusion et les prix des négociants aux États-Unis de 46 cents à 47 cents É.-U. Au cours de l'année, la demande de produits fabriqués a augmenté, les stocks ont diminué et les prix se sont raffermis. En février, la Kaiser a augmenté le prix des produits plats laminés de plus

de 5 cents É.-U. la livre et, en mai, elle a augmenté le prix des lingots de première fusion à 57 cents É.-U. La Consolidated Aluminum Corporation a emboîté le pas en portant son prix à 47,5 cents É.-U. D'autres grands producteurs ne l'ont pas fait, ce qui a produit deux régimes de prix. En juin, l'Alcan a augmenté ses prix à l'exportation de 2 cents le portant ainsi à 53 cents É.-U. c.a.f. aux principaux ports d'entrée et 54,5 cents É.-U. ailleurs. L'Anaconda, la Revere Copper and Brass Incorporated et la Howmet Aluminum Corporation ont augmenté de 3 cents, soit à 56 cents É.-U. le prix de leurs lingots aux États-Unis. D'autres grands producteurs ont maintenu le prix des lingots à 53 cents É.-U., mais ont augmenté plusieurs fois le prix de leurs produits fabriqués. A ce moment, les prix de lingots des négociants ont augmenté pour passer aux environs de 51 cents É.-U. En septembre, l'Alcan et la Kaiser ont encore augmenté le prix des lingots à l'exportation de 3 cents la livre et l'Alcan a porté son prix à 55 cents É.-U. en Amérique du Nord. A la mi-décembre, l'Alcoa a annoncé qu'elle augmentait de 2,5 cents le prix des lingots, le portant ainsi à 55,5 cents É.-U.; la Reynolds, quant à elle, a fait part à ses clients d'une augmentation identique. A cette période, les produits fabriqués ont fait l'objet d'augmentations allant de 6 % à 9 %. A la fin de l'année, les prix des négociants étaient de l'ordre de 55,5 cents et 56,5 cents.

Le 2 octobre, la Bourse des métaux de Londres London Metal Exchange (LME), s'est lancée dans le commerce de l'aluminium en passant un contrat à terme de trois mois portant sur 25 tonnes d'aluminium d'une pureté minimum de 99,5 %. Les transactions ont été modestes et n'ont eu que peu d'effet sur les marchés mondiaux. A la fin de l'année, les stocks étaient de 3 075 tonnes en prévision des livraisons et des ventes au comptant qui commenceront le 2 janvier 1979.

TECHNOLOGIE

Les réserves mondiales de bauxite sont énormes mais elles sont rares dans les pays développés à forte consommation d'aluminium. Ainsi, des considérations d'ordre stratégique jointes à l'éventualité de la création d'un cartel de tarification par l'International Bauxite Association (IBA) ont stimulé la mise en valeur d'autres types de matières premières. L'Alcan

et la Pechiney Ugine Kuhlmann Corporation ont terminé l'essai d'un nouveau procédé permettant d'extraire l'alumine à partir d'autres matières comme l'argile. Les sociétés ont commencé une étude de faisabilité de 18 mois portant sur la construction d'une usine d'alumine qui produirait de 50 000 à 100 000 tonnes par année au moyen de ce nouveau procédé. Le Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (CANMET), service de recherche du gouvernement du Canada, étudie présentement les ressources potentielles de matières premières au Canada; parmi les plus prometteuses figurent les déchets de charbon, l'anorthosite et les cendres provenant de centrales alimentées au charbon.

Les coûts croissants de l'électricité et les coûts plus élevés de construction ont incité les propriétaires d'usines d'aluminium existantes à améliorer la production et l'efficacité. Le nouveau procédé au chlorure de l'Alcoa constitue un grand pas en avant, mais il reste encore certains problèmes à résoudre.

Parmi les événements marquants de l'usage de l'aluminium en 1978, remarquons l'élaboration d'une méthode combinant le lithium à l'aluminium (ce qui donne une famille d'alliages potentiellement de meilleure qualité) et la décision apparente de l'industrie de l'automobile d'installer des blocs moteurs en aluminium sur ses prochains modèles.

PERSPECTIVE

L'industrie commencera l'année 1979 avec des stocks diminués tandis que la demande mondiale augmentera probablement de plus de 5 %. Au cours de la même année, l'utilisation moyenne d'aluminium dans les nouvelles automobiles devrait être de 57,6 kilogrammes (kg), par rapport à 51,7 kg en 1978, et pourrait dépasser les 68 kg d'ici les années 1980. En 1979, l'accent sera mis encore une fois sur l'optimisation de la production des installations existantes en les modernisant et en appliquant les améliorations apportées par la technologie. Les principaux producteurs s'intéresseront de plus en plus au recyclage des rebuts pour augmenter leur production. Les coûts élevés de l'énergie serviront à justifier l'augmentation des prix des lingots jusqu'à environ 60 cents la livre; quant aux prix des produits fabriqués, ils augmenteront probablement plus rapidement encore.

TARIFS DOUANIERS

Canada

N ^o tarifaire		Tarif préférentiel britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général	Tarif préférentiel général
32910-1	Bauxite	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
35301-1	Aluminium: gueuses, lingots, blocs, barres à cran, brames, billettes, blooms et barres à tréfiler, la livre	En franchise	1 cent	5 cents	néant*
35302-1	Aluminium: barres, fil machine, tôles fortes, feuilles, bandes, cercles, carrés, disques, rectangles, la livre	En franchise	2 cents	7,5 cents	En franchise
35303-1	Aluminium: U, poutres, T et autres formes et sections, laminées, étirées ou profilées	En franchise	12 1/2 %	30 %	En franchise
35305-1	Aluminium: tuyaux et tubes	En franchise	12 1/2 %	30 %	En franchise
92820-1	Oxyde et hydroxyde d'aluminium; corindon artificiel (ce tarif comprend l'alumine)	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise

États-Unis

N^o tarifaire

417.12	Composés d'aluminium: hydroxyde et oxyde (alumine)		En franchise		
601.06	Bauxite		En franchise		
618.01	Aluminium non ouvré en bobines, la coupe uniforme n'excédant pas 0,375 po., la livre		1,2 cent		
618.02	Aluminium non ouvré, sauf les alliages, la livre		1,0 cent		
618.04	Aluminium et silicium, la livre		1,0 cent		
618.06	Autres alliages d'aluminium, la livre		1,0 cent		
618.10	Déchets et rebuts d'aluminium, la livre ¹		0,7 cent		

Sources: Pour le Canada - Tarifs des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accises, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978), ITC Publication 843.

Divers tarifs sont en vigueur pour des produits d'aluminium ayant subi un traitement plus poussé.

* N'est pas admis en vertu du Tarif préférentiel général.

¹Les droits sur les déchets et les rebuts sont temporairement suspendus.

L'amiante

G.O. VAGT

En 1978, les expéditions d'amiante étaient moins élevées qu'en 1977, surtout à cause de la baisse du niveau d'activité de l'industrie de la construction dans les pays industrialisés. Les importantes grèves déclenchées par les employés de trois sociétés, et la fermeture de la mine Clinton Creek que possède au Yukon la Cassiar Asbestos Corporation Limited, ont également contribué à réduire la production.

Le 25 mai 1978, le gouvernement québécois a adopté le projet de loi 70 créant la Société nationale de l'amiante (S.N.A.). Cette loi permettra vraisemblablement à la S.N.A. d'acheter de la General Dynamics Corporation, de St. Louis, au Missouri, les 54,6 % d'actions que cette société détient dans la Société Asbestos Limitée (S.A.L.), deuxième producteur d'amiante au Canada.

PRODUCTION CANADIENNE (expéditions)

En 1978, la production canadienne de fibre d'amiante était de 1 380 000 tonnes* évaluées à \$601 631 000, comparativement à 1 517 360 tonnes valant \$563 532 418 en 1977. Environ 88 % de la production totale proviennent du Québec, 5 % de la Colombie-Britannique, 5 % du Yukon et 2 % de Terre-Neuve.

Depuis 1977, les données sur la production totale comprennent les quantités approximatives de fibre contenues dans les concentrés provenant

* Le terme « tonne » se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

de la baie d'Ungava qui ont été expédiés à l'Allemagne de l'Ouest. Ces données n'incluent pas les quantités relativement minimes de serpentine de charge produites par la Hedman Mines Limited, de Timmins (Ont.).

Le Canada exporte près de 95 % de sa production totale de fibre d'amiante dans plus de 80 pays. En 1978, les exportations se sont chiffrées à 1 397 939 tonnes dont environ 75 % sont partagés entre les neuf pays suivants: États-Unis, 38,6 %; Allemagne de l'Ouest, 10,8 %; Japon, 8,4 %; Royaume-Uni, 6,3 %; Mexique, 3,1 %; France, 2,7 %; Brésil, 2,2 %; Espagne, 1,8 % et Belgique/Luxembourg, 1,6 %. En 1977, les exportations canadiennes ont donné le pourcentage approximatif du total des importations d'amiante pour les pays suivants: États-Unis, 94 %; Communauté économique européenne, 63 %; Japon, 40 %; Europe de l'Est, 6 % et les autres pays 42 %.

Les grèves ont entraîné des arrêts de travail de 3 mois à l'Advocate Mines Limited, de 4 mois à la société Les Mines Carey-Canadienne Ltée et de quatre mois (jusqu'à la mi-janvier 1979) à la Cassiar Asbestos Corporation Limited.

Introduit l'an passé pour créer l'organisme provincial québécois nommé Société nationale de l'amiante (S.N.A.), le projet de loi 70 a été sanctionné en mai, permettant à la S.N.A. de devenir officiellement l'organisme actif qui sera responsable de la gestion de la Société Asbestos Limitée (S.A.L.) à la suite de l'acquisition prévue des actions de la General Dynamics Corporation. Le projet de loi 121, permettant au gouvernement du Québec d'exproprier

TABLEAU I. PRODUCTION ET COMMERCE DE L'AMIANTE AU CANADA, 1977-1978

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Production (expéditions)				
Selon le genre				
Fibre brute, groupes 1,2 et autres fibres traitées	1	2 659	..	..
Groupe 3, fibre à filer	26 853	30 822 916	..	..
Groupe 4, fibre à bardeau	523 819	316 918 002	..	..
Groupe 5, fibre à papier	211 514	87 676 979	..	..
Groupe 6, stuc	234 867	60 934 642	..	..
Groupe 7, rebuts	520 304	67 177 094	..	..
Groupe 8, sable d'amiante	2	126	..	..
Total	1 517 360	563 532 418	1 380 000	601 631 000 ¹
Par province				
Québec	1 253 353	416 129 432	1 216 000	509 431 000
Colombie-Britannique	97 033	69 729 205	73 000	47 257 000
Yukon	95 590	47 493 872	64 000	32 404 000
Terre-Neuve	64 759	29 449 609	27 000	12 539 000
Ontario	6 625	730 300	-	-
Total	1 517 360	563 532 418	1 380 000	601 631 000
Exportations				
Fibre brute				
États-Unis	1	3 000	1	2 000
Total	1	3 000	1	2 000
Fibres traitées (groupes 3,4 et 5)				
États-Unis	123 342	74 257 000	126 354	83 819 000
République fédérale d'Allemagne	90 625	54 562 000	123 318	62 126 000
Royaume-Uni	40 917	26 527 000	39 494	27 828 000
Mexique	24 490	14 795 000	35 463	23 886 000
France	23 310	13 783 000	26 498	17 513 000
Japon	35 326	18 012 000	32 974	17 429 000
Inde	16 182	9 907 000	21 556	13 950 000
Espagne	35 292	21 642 000	18 525	12 229 000
Bésil	14 559	8 742 000	17 570	10 856 000
Belgique/Luxembourg	14 241	8 610 000	13 983	9 859 000
Italie	23 252	14 721 000	13 518	9 715 000
Malaysia	11 330	6 148 000	14 403	8 626 000
Autres pays	252 807	148 669 000	205 893	132 684 000
Total	705 673	420 375 000	689 549	430 520 000
Fibres courtes (groupes 6,7,8 et 9)				
États-Unis	389 630	64 909 000	413 137	71 604 000
Japon	87 894	20 405 000	84 445	20 185 000
Royaume-Uni	43 441	7 486 000	48 344	8 944 000
République fédérale d'Allemagne	33 852	6 733 000	27 084	5 323 000
Pays-Bas	27 451	4 389 000	23 705	4 247 000
Bésil	8 941	1 353 000	12 886	2 528 000
Belgique/Luxembourg	8 858	1 994 000	9 168	2 456 000
Mexique	5 079	1 176 000	8 386	2 209 000

TABLEAU I. (Suite)

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Exportations (suite)				
Fibres courtes (suite)				
France	15 458	2 493 000	12 003	2 175 000
Venezuela	4 321	839 000	5 791	1 612 000
Thaïlande	7 677	2 119 000	5 431	1 593 000
Espagne	6 459	1 589 000	6 162	1 583 000
Thaïwan	2 613	754 000	4 583	1 426 000
Corée du Sud	9 649	2 716 000	3 965	1 163 000
Argentine	6 815	1 270 000	4 274	987 000
Autres pays	51 432	12 690 000	39 025	9 737 000
Total	709 570	132 915 000	708 389	137 772 000
Total des fibres d'amiante brutes, traitées et courtes				
	1 415 244	553 293 000	1 397 939	568 294 000
Produits manufacturés, amiante ouvré, feutres de séchage, panneaux				
États-Unis		1 085 000		3 195 000
Royaume-Uni		88 000		215 000
Afrique du Sud		-		99 000
Finlande		-		77 000
Thaïlande		32 000		46 000
Australie		2 000		35 000
Autres pays		35 000		159 000
Total		1 242 000		3 826 000
Garnitures de freins et de disques d'embrayage				
États-Unis		2 811 000		2 992 000
Australie		124 000		124 000
Hong Kong		44 000		93 000
Équateur		146 000		90 000
France		50 000		80 000
Guatémala		21 000		46 000
Pays-Bas		7 000		11 000
Uruguay		16 000		10 000
Taïwan		-		10 000
Autres pays		118 000		35 000
Total		3 337 000		3 491 000
Matériaux de construction en amiante et fibrociment				
États-Unis		12 049 000		12 189 000
Mexique		1 000		949 000
Australie		138 000		203 000
Singapour		342 000		179 000
Pays-Bas		606 000		171 000
Royaume-Uni		748 000		107 000
Belgique/Luxembourg		-		95 000
Côte-d'Ivoire		-		50 000

TABLEAU I. (Fin)

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Exportations (fin)				
Matériaux de construction (suite)				
Thaïlande		58 000		25 000
Autres pays		1 068 000		182 000
Total		15 010 000		14 150 000
Produits d'amiante, n.m.a.				
États-Unis		5 505 000		5 123 000
Suisse		117 000		85 000
URSS		-		80 000
France		6 000		22 000
Pays-Bas et Antilles		28 000		9 000
Autres pays		56 000		32 000
Total		5 712 000		5 351 000
Total des exportations, amiante ouvré		25 301 000		26 818 000
Importations				
Amiante non ouvré	4 112	2 035 000	756	556 000
Amiante ouvré,				
Feutre de séchage, étoffes tissés ou feutrées		3 949 000		4 504 000
Garnissages		2 087 000		2 258 000
Garnitures de freins		4 612 000		6 758 000
Garnitures d'embrayage		1 305 000		1 258 000
Bardeaux et panneaux de parement en fibrociment		88 000		78 000
Panneaux et plaques en fibrociment		525 000		567 000
Matériaux de construction en amiante, n.m.a.		5 933 000		6 770 000
Produits d'amiante, n.m.a.		3 790 000		4 317 000
Total, produits ouvrés		22 289 000		26 510 000
Total, amiante non ouvré et produits ouvrés		24 324 000		27 066 000

Source: Statistique Canada. ¹Ne comprend pas la valeur des contenants.
P: préliminaire -: néant n.m.a.: non mentionné ailleurs ..: non disponible

certaines parties de l'actif de la S.A.L., a été déposé à l'Assemblée nationale du Québec le 15 décembre 1978. Ce projet de loi a été introduit suite à la déclaration du ministre des Finances selon laquelle les négociations en vue de l'achat des 54,6% d'actions que la General Dynamics Corporation détenait dans la S.A.L. en étaient arrivées à une impasse. Les représentants du gouvernement québécois ont évalué les actions de la S.A.L. à environ \$42 chacune alors que les experts-conseils de la General Dynamics les évaluaient à \$100. Le projet de loi prévoit

la création d'un comité d'arbitrage si les deux parties ne peuvent convenir d'un prix deux mois avant l'émission de l'avis d'expropriation. Les deux parties pourront interjeter appel à propos de la décision arbitrale dans les tribunaux ordinaires. Telle que définie par le gouvernement québécois, l'indemnité à verser à la S.A.L. serait calculée selon la « juste valeur marchande » de l'actif au moment de l'expropriation et serait établie par rapport à l'exploitation continue de la société.

TABLEAU 2. PRODUCTEURS CANADIENS D'AMIANTE (ACTUELS ET ÉVENTUELS), 1978

Producteurs	Emplacement de la mine	Capacité de production de l'usine (en tonnes)		Remarques
		Minerai par jour	Fibre par année	
Advocate Mines Limited	Baie-Verte (T.-N.)	6 800	80 000	Mine à ciel ouvert. Produit des fibres des groupes 4 et 6.
Les Mines Carey-Canadienne Ltée	East Broughton (Québec)	5 000	210 000	Mine à ciel ouvert. Produit principalement des fibres des groupes 6 et 7.
Société Asbestos Limitée Mine Asbestos Hill	Purtunig (Québec)	5 400	90 000	Le principal producteur indépendant d'amiante au monde. Rendement annuel possible évalué à 272 000 tonnes de concentré. Le dernier traitement des fibres s'effectue en Allemagne de l'Ouest. Mine à ciel ouvert. Deux installations de traitement.
Mine British Canadian	Black Lake (Québec)	11 200	210 000	Mine souterraine et à ciel ouvert. Réserves épuisées. L'usine traite du minerai de qualité K-B d'une mine à ciel ouvert.
Mine King-Beaver Mine Normandie	Thetford-Mines (Québec) Black Lake (Québec)	6 800		Mine souterraine.
Les Mines d'Amiante Bell, Ltée Lake Asbestos of Quebec, Ltd. Division National Mines Johns-Manville Canada, Inc. Mine Jeffery	Thetford-Mines (Québec) Black Lake (Québec) Thetford-Mines (Québec)	2 700 8 200 3 200	55 000 235 000	Mine à ciel ouvert.
United Asbestos Inc. Cassiar Asbestos Corp. Ltd. Mine Cassiar Mine Clinton	Asbestos (Québec) Matachewan (Ont.) Cassiar (C.-B.) Clinton Creek (Yukon)	30 000 3 600 3 000 3 600	645 000 100 000 100 000+ 100 000+	Mine à ciel ouvert dans le plus grand gisement d'amiante connu du monde occidental. Inactive. Mine à ciel ouvert. Mine à ciel ouvert. Fermée au mois d'août, après épuisement des réserves.
Producteurs éventuels Abitibi Asbestos Mining Company Limited	Amos (Québec)	11 800		Étude de faisabilité en cours.
McAdam Mining Corporation Limited Cassiar Asbestos Corporation Ltd.	Chibougamau (Québec) Dease Lake (C.-B.)	4 500		Étude de faisabilité en cours. Mise en valeur future possible.

Sources: Politique minière, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa et l'Association des Mines d'amiante du Québec, à Québec.

Les activités réalisées dans les mines productrices d'amiante au Canada sont décrites dans un tableau à cet effet dans ce rapport. La Johns-Manville Canada Inc., a poursuivi son programme quinquennal d'investissement, d'une valeur de 77 millions de dollars, dont le but est de garantir une production annuelle optimale de plus de 600 000 tonnes de fibre par année au cours des 25 prochaines années.

La Société Asbestos Limitée a dépensé environ 21 millions de dollars en frais d'immobilisations et d'exploitation minière. De ce montant, 5 millions de dollars ont été alloués au programme d'exploitation souterraine à la mine Asbestos Hill dans l'Ungava. Au cours des trois dernières années, environ 29 millions de dollars ont été dépensés ou engagés pour l'amélioration des conditions environnementales.

La société Les Mines d'Amiante Bell, Ltée a poursuivi son programme d'expansion et d'amélioration dont l'objet est d'augmenter la mécanisation souterraine de même que les niveaux de production.

Les Mines Carey-Canadienne Ltée. et l'Advocate Mines Limited continuent de mettre l'accent sur les programmes de modernisation et de protection de l'environnement.

La Cassiar Asbestos Corporation Limited a mis fin, comme prévu, à ses travaux d'exploitation à la mine de Clinton Creek au Yukon parce que les réserves de minerais étaient essentiellement épuisées. L'exploitation de la mine avait débuté officiellement en 1968 et elle a produit 937 756 tonnes de fibre évaluées à 295 millions de dollars. La fermeture de la mine a également entraîné l'arrêt des opérations de la Cassiar's Transport Division, établie à Whitehorse (Yukon). Toutes les expéditions provenant de la mine Cassiar en Colombie-Britannique et dirigées vers Vancouver ont commencé à être acheminées par le port de Stewart (C.-B.) au lieu de Whitehorse et de Fort Nelson.

PRODUCTEURS ÉVENTUELS

La Brinco Limited a poursuivi les pourparlers avec ses associés éventuels. Ces discussions pourraient conduire à la mise en valeur du gisement d'amiante «A» de l'Abitibi Asbestos Mining Company Limited. Cette propriété est située à 84 kilomètres (km) au nord d'Amos (Québec). Les coûts d'immobilisation pour amener le projet à la phase de production sont actuellement évalués à plus de 400 millions de dollars, basés sur une production annuelle d'environ 200 000 tonnes de fibre d'amiante.

Les réserves de minerais du gisement «A» sont évaluées à 100 millions de tonnes d'une teneur moyenne de 3,5 % en fibre d'amiante.

La Rio Algom Limited a interrompu les travaux de mise en valeur du Projet du lac Roberge. Ce gisement, propriété de la McAdam Mining Corporation Limited, est situé à environ 32 km à l'est de Chibougamau (Québec).

La Cassiar a poursuivi l'évaluation de sa propriété de Kutcho Creek, située près de Dease Lake dans le nord de la Colombie-Britannique.

PRODUCTION MONDIALE ET ÉVOLUTION DES PRINCIPAUX MARCHÉS

En 1978, l'ensemble de la production mondiale d'amiante a été évalué à 4,8 millions de tonnes, y compris les groupes de la production soviétique, qui sont à peu près équivalents aux groupes canadiens. Le chrysotile constitue environ 90 % de la production mondiale et le reste est formé d'environ 6 % de crocidolite (fibre bleue) et 3 % d'amosite. Moins de 1 % des autres types d'amiante, y compris la trémolite et l'anthophyllite, a été extrait, principalement aux États-Unis.

TABLEAU 3. AMIANTE: PRODUCTION ET EXPORTATIONS AU CANADA, 1960, 1965, 1970 et 1975 à 1978

	Fibre brute	Fibres traitées	Fibres courtes	Total
	(tonnes)			
Production¹				
1960	299	438 336	576 011	1 014 646
1965	148	598 377	660 840	1 259 365
1970	6 579	668 629	832 210	1 507 418
1975	5	480 579	575 083	1 055 667
1976	27	681 003	855 061	1 536 091
1977	1	762 186	755 173	1 517 360
1978P	..	..	..	1 380 000
Exportations				
1960	219	415 539	553 563	969 321
1965	112	572 231	624 600	1 196 943
1970	91	747 814	669 509	1 417 414
1975	183	570 418 ^r	514 997 ^r	1 085 598 ^r
1976	83	721 423 ^r	776 471 ^r	1 497 977 ^r
1977	1	705 673	709 570	1 415 244
1978P	1	689 549	708 389	1 397 939

Source: Statistique Canada. ¹Expéditions des producteurs.
P: préliminaire ..: non disponible ^r: révisé

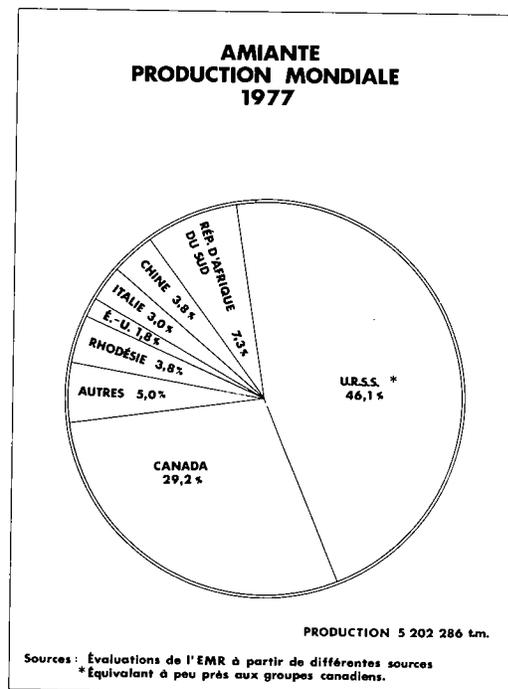
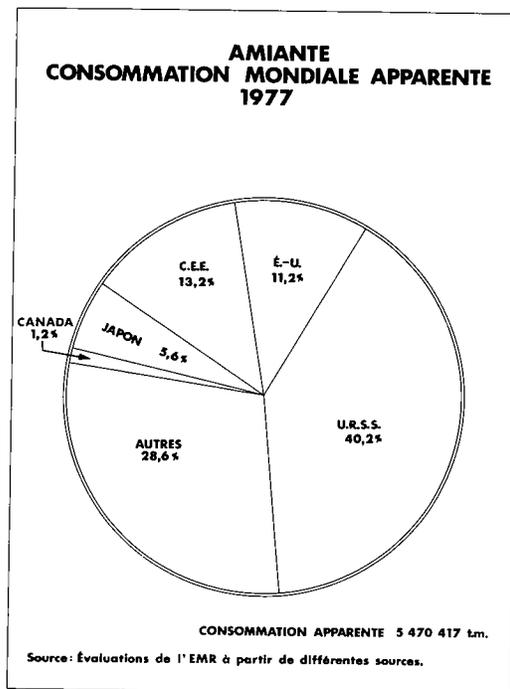
Les diagrammes qui figurent au bas de la page donnent, pour 1977, la répartition de la production et de la consommation mondiale, pour chacun des pays. Les divergences qui se manifestent dans les données disponibles sur l'URSS et dans l'interprétation de ces données entraînent des problèmes de corrélation statistique. La plus grande partie de la production annuelle de l'URSS est utilisée à l'intérieur du pays. Cependant, environ 600 000 tonnes d'amiante sont exportées principalement vers les pays d'Europe de l'Est, le Japon, la France, l'Allemagne de l'Ouest et l'Inde.

Les réserves d'amiante de l'Union soviétique sont présumées être très importantes; elles sont probablement supérieures à celles du Canada. Les trois principales régions productrices de l'Union soviétique sont: les gisements de Bazhenovo du consortium Uralasbest, dans le centre des monts Oural, près de Sverdlovsk, d'une capacité de production d'environ 1,7 million de tonnes de fibre par année; le consortium Kustenayasbest, dans le district de Dzhetysay, dans la région nord-ouest du Kazakhstan, sur le versant oriental du sud des monts Oural, d'une capacité de production d'environ 600 000 tonnes par année; Aktovrak, district de Touva, à l'ouest du lac Baïkal, dont la capacité de production est présumée être de 200 000 tonnes par année. Les travaux se poursuivent au nouveau gisement Kiyembay dans

le sud des monts Oural, où plusieurs pays membres du «Conseil pour l'Assistance économique» (COMECON), participent au parachèvement du projet destiné à produire 550 000 tonnes d'amiante par année. Les pays du COMECON sont censés recevoir la plus grande partie de la production de cette nouvelle mine.

La République d'Afrique du Sud possède le seul gisement d'amosite propre à la commercialisation et elle est aussi un grand producteur de crocidolite et de chrysotile. Environ 30 % de la production totale d'amiante de ce pays, laquelle est environ 360 000 tonnes, sont constitués de chrysotile. Une réduction de la production d'amosite et de crocidolite a été décidée à la fin de l'année par suite d'une baisse de la demande mondiale.

On n'a pas pu obtenir de chiffres officiels de la production d'amiante pour la Rhodésie depuis que ce pays a promulgué sa Déclaration unilatérale d'indépendance en novembre 1965 et depuis l'imposition ultérieure des sanctions commerciales de la part des Nations Unies. La Rhodésie était le troisième plus grand producteur d'amiante du monde occidental, après le Canada et la République d'Afrique du Sud; ce pays demeure sans contredit un important producteur mondial avec une production évaluée à 200 000 tonnes par année.



La plus grande partie de la production des États-Unis, qui est d'environ 100 000 tonnes par année, provient de la Californie et du Vermont. Aucune modification importante des niveaux de production n'est prévue. Environ 17 % des besoins en amiante des États-Unis sont comblés par leur propre production; la différence, soit 83 % est importée, dont 95 % en provenance du Canada sous forme de chrysotile.

La Woodsreef Mines Limited de la Nouvelle-Galles du Sud, en Australie, est restée active et recevra probablement de l'aide du gouvernement en vue d'atteindre son objectif de production de 100 000 tonnes de fibre par année.

En Grèce, les travaux de construction ont débuté à une nouvelle usine de traitement pouvant produire 100 000 tonnes par année; ils sont financés par la Hellenic Industrial Development Bank. L'usine doit commencer à fonctionner vers le milieu de 1980. La durée prévue de la mine est de 20 ans; cette évaluation s'appuie sur les réserves actuellement établies. Environ 75 % de la production seraient destinées aux marchés d'exportation.

La Johns-Manville Corporation, de concert avec le groupe Gulf International Corporation du Koweït et le gouvernement soudanais, ont poursuivi leur évaluation des gisements d'amiante au Soudan. Une étude de faisabilité évaluera la possibilité de construire une usine pouvant produire 100 000 tonnes de fibres d'amiante par année.

La production d'amiante du Brésil sera vraisemblablement de 125 000 tonnes par année en 1980. D'autres projets d'exploitations de l'amiante se trouvant à divers stades de mise en valeur, sont en cours au Brésil, au Mexique, en Bolivie, en Colombie, en Nouvelle-Zélande et en Yougoslavie.

GROUPES DE FIBRE: USAGES ET TECHNOLOGIE

La principale norme, pour déterminer la qualité de l'amiante, a été élaborée par l'industrie du Québec. Selon cette norme, l'amiante est classée et évaluée en groupes s'échelonnant du n° 1, qui correspond à la fibre la plus longue, au n° 9, représentant la fibre la plus courte. L'amiante étant utilisée de plus de 3 000 façons, il est plus à propos de classer les groupes par catégorie et de décrire les principales utilisations des fibres plutôt que d'établir une liste des produits dans lesquels elles sont utilisées.

Fibres longues, brutes, groupes n°s 1, 2 et 3: utilisées dans l'industrie du textile, pour l'isolation électrique, comme médium de filtration et comme matériau de renforcement dans les fibrociments à grande résistance.

Fibres de longueur moyenne, groupes 4, 5 et 6: matériaux de renforcement dans les fibrociments, sur les surfaces à frottement comme les garnitures de frein et les disques d'embrayage, le papier et les revêtements de tuyaux.

Fibres courtes, groupes 7, 8 et 9: matériaux de renforcement dans les plastiques, les carreaux pour plancher, l'asphalte, ainsi que dans les peintures et les boues de forage de puits de pétrole.

Aux États-Unis, certes le principal marché du Canada, environ 62 % de l'amiante sont utilisés dans l'industrie de la construction sous forme de produits pour planchers et pour toitures de même que dans les tuyaux et les panneaux de fibrociment. La ventilation de la demande américaine d'amiante se présente comme suit: tuyaux de fibrociment, 24 %; produits pour recouvrement de planchers, 23 %; matériaux de frottement, 14 %; produits pour toiture, 9 %; panneaux en fibrociment, 6 %; revêtements et composés, 5 %; produits de papier, 4 %; garnissages et joints d'étanchéité, 4 %; isolation, 3 %; textiles et plastiques, 1 %; autres produits, 6 %.

Aux États-Unis, une question demeure de la plus haute importance: les répercussions des émissions d'amiante et la santé. Sur ce point, le programme d'éducation publique du Department of Health, Education and Welfare s'est composé de déclarations, à la radio et à la télévision, diffusées à l'échelle du pays. Des publications ont été largement distribuées avec comme objectif principal d'entrer en contact avec toute personne pouvant avoir les symptômes de l'amiantose contractée par exposition aux particules d'amiante, plus particulièrement dans les chantiers de construction navale au cours de la Seconde Guerre mondiale.

La Consumer Product Safety Commission des États-Unis revoit actuellement des études qui pourront entraîner des recommandations supplémentaires limitant l'utilisation de certains produits à base de fibres d'amiante. Jusqu'à présent, les interdictions ont été respectées seulement en ce qui concerne un faible pourcentage de l'ensemble des produits sur le marché de l'amiante.

Au cours d'une récente réunion qui portait sur les risques de détérioration de l'environnement et de la santé et qui était parrainée par le New York Academy of Sciences, le Dr I. Selikoff a déclaré: "... qu'il n'existe aucune preuve permettant d'affirmer que les habitants des villes américaines sont exposés aux dangers causés par l'amiante ..." [Traduction]. Le Dr Selikoff, l'un des scientifiques du Mount Sinai School of Medicine, a été l'un des premiers à faire le lien entre l'amiante et le cancer du poumon.

Des poursuites judiciaires sont encore intentées aux États-Unis contre les producteurs américains, britanniques et canadiens d'amiante et de produits à base d'amiante.

Au Canada, les normes fédérales de dégagement, élaborées conformément à la Loi sur la lutte contre la pollution et aux recommandations du ministère des Pêches et de l'Environnement, sont entrées en vigueur au 31 décembre 1978. Ces normes exigent que la concentration des fibres d'amiante dégagées dans l'air ambiant par une mine ou usine et provenant des opérations de concassage, de séchage, d'extraction de la fibre ou de l'entreposage du minerai séché ne doit pas dépasser deux fibres d'amiante par centimètre cube (cm^3) d'air. Au Québec, les normes environnementales en usine sont actuellement de 5 fibres par cm^3 (janvier 1979) et seront vraisemblablement ramenées à 2 fibres par cm^3 d'ici le 1^{er} janvier 1981.

Parrainée par l'Association des mines d'amiante du Québec, une étude indépendante, dont le but est d'évaluer la faisabilité de la fabrication d'un plus grand nombre de produits à base d'amiante au Québec, a déterminé l'existence de possibilités de fabrication pour certains produits finis tels que les panneaux de fibrociment, les feutres à plancher et les matériaux moulés de frottement. Les investissements seraient d'environ 60 millions de dollars et 400 nouveaux emplois seraient créés. Si ces projets sont exécutés, la consommation estimative des fibres d'amiante augmenterait d'environ 40 000 tonnes, ou encore, passerait de la proportion actuelle de 3 % de la production totale d'amiante au Québec à plus de 7 %.

Fondé en 1966, l'Institut montréalais de la santé d'occupation et du milieu insiste de plus en plus sur l'application de méthodes pour mesurer la quantité de fibres d'amiante émises dans l'air afin d'en réduire la concentration. Depuis sa création, l'objectif de l'Institut a été d'éliminer les dangers pour la santé causés par l'amiante. En plus de l'aspect santé, sûreté du produit et épidémiologie, les recherches de

l'industrie et du gouvernement continueront à s'orienter vers les progrès techniques et la fabrication de nouveaux produits à base d'amiante pouvant augmenter l'emploi de cette fibre. Créé en 1977, le programme de recherche sur l'amiante de l'Université de Sherbrooke a principalement porté sur la création de nouveaux produits à base d'amiante et sur l'utilisation des résidus d'amiante. Ces programmes de recherches de l'Université de Sherbrooke vont de pair avec ceux du Centre de recherches industrielles du Québec.

En 1978, une délégation formée de représentants du gouvernement et de l'industrie d'extraction et de traitement de l'amiante a visité les complexes industriels d'Uralasbest et de Kustanay du Centre et du Sud des monts Oural de Russie. Les projets d'accroissement de la production vont bon train. Les éventuels nouveaux gisements de minerais, plus particulièrement ceux de la Sibérie orientale, semblent assez importants, et les autorités responsables de la planification ont déclaré que l'accent est mis de plus en plus sur l'utilisation des matériaux de construction en fibrociment.

PERSPECTIVES D'AVENIR

Suivant une tendance qui a débuté vers la fin de 1978, l'accroissement de la demande de tous les groupes de fibres d'amiante se poursuivra en 1979.

Dans les pays occidentaux, cet accroissement se situera entre 1,5 et 2 % au cours des prochaines années. Un accroissement lent ou l'absence d'accroissement de la demande dans certains pays industrialisés devrait être compensé par une demande accrue d'amiante par les pays en voie de développement. L'amiante demeurera vraisemblablement très concurrentielle du point de vue des prix par rapport à ses substituts.

Au Canada et ailleurs, les sociétés minières et les fabricants de produits à base d'amiante ont de beaucoup amélioré les conditions environnementales et la plupart d'entre eux devraient être en mesure de respecter les règlements actuels au fur et à mesure de leur entrée en vigueur. Selon certaines études, les travailleurs qui fument et qui sont exposés à des concentrations relativement élevées de fibres pendant une longue période sont plus sujets que d'autres à contracter une maladie reliée à l'amiante. Cette constatation raisonnable et finale ainsi que certaines autres du même genre ont amené l'industrie à mettre au point des programmes d'information aux travailleurs et à définir clairement certaines règles à suivre au travail.

Le taux de croissance de l'industrie canadienne d'extraction de l'amiante sera influencé par les règlements sur la protection de l'environnement et sur l'utilisation des produits qui ont été adoptés aux États-Unis et par la Communauté économique européenne car environ 60 % des exportations canadiennes d'amiante sont destinés à ces marchés. Des études sur l'environnement et la santé se poursuivent dans les pays industrialisés et selon les renseignements actuels, les organismes de réglementation supposent que le public en général et les travailleurs de cette industrie peuvent être protégés de façon satisfaisante contre les dangers d'une exposition aux fibres d'amiante, au moyen de règlements appropriés et leur mise en application.

S'il était possible de rendre la fibre de verre concurrentielle quant aux prix, elle pourrait remplacer, du moins partiellement, l'amiante utilisé dans certains produits en fibrociment. Il n'existe aucun substitut satisfaisant à l'amiante, d'un coût concurrentiel, dans plusieurs domaines d'usage, principalement en ce qui concerne les matériaux de frottement.

En 1978, les producteurs québécois ont augmenté leurs prix de 5,6 % en moyenne. A partir du 1^{er} janvier 1979, les prix de l'amiante au Québec ont augmenté en moyenne de 7,1 %. La Cassiar Asbestos Corporation Limited a haussé le prix des fibres d'amiante d'environ 4 %, en 1978, et d'environ 6,5 %, en janvier 1979.

PRIX DE L'AMIANTE AU CANADA SELON LA PUBLICATION ASBESTOS¹:

		Au 1 ^{er} janvier 1979 (\$ par tonne courte)
Québec, f. à b. départ mines		
Fibre brute n° 2		2 295
Groupe		
N° 3 (fibre à filer)		1 032-1 606
N° 4 (fibre à fibrociment)		687-1 011
N° 5 (fibre à papier)		388- 537
N° 6 (déchets, stuc, plâtre)		330- 332
N° 7 (rebuts, remoulage)		113- 218
Cassiar, f. à b. départ Vancouver-Nord (C.-B.)		
Groupe canadien		
N° 3 (fibre à filer, non ferreuses)		
qualité AAA		2 000
qualité AA		1 600
qualité A		1 050
qualité AC		960
N° 4 qualité AK (fibre à bardeau, fibrociment)		850
N° 4 qualité AS		740
N° 4 qualité CT		680
N° 5 qualité AX		670
N° 5 qualité CY		470
N° 5 qualité AY		470

«Asbestos» est un magazine mensuel publié par Stover Publishing Company.

TARIFS DOUANIERS

Canada

<u>N° tarifaire</u>	<u>Tarif préférentiel britannique</u> (%)	<u>Tarif de la nation la plus favorisée</u> (%)	<u>Tarif général</u> (%)	<u>Tarif préférentiel général</u> (%)
31210-1 Amiante brut	en franchise	en franchise	25	en franchise
31215-1 Fil d'amiante, en entier ou en partie, pour fabrication de garnitures d'embrayages et de freins	7,5	7,5	25	5
31225-1 Feutre d'amiante, imprégné de caoutchouc, pour fabrication de recouvrements de plancher	en franchise	en franchise	25	en franchise

TARIFS DOUANIERS (Fin)

<u>N° tarifaire</u>	<u>Tarif préférentiel britannique (%)</u>	<u>Tarif de la nation la plus favorisée (%)</u>	<u>Tarif général (%)</u>	<u>Tarif préférentiel général (%)</u>
31200-1 Amiante sous toute autre forme que brut et de toute fabrication, non désigné ailleurs	15	22,5	25	8
31205-1 Amiante sous toute autre forme que brut et de toute fabrication, fait à partir d'amiante brut en provenance du Commonwealth Britannique, non désigné ailleurs	en franchise	12,5	25	en franchise
31220-1 Tissus d'amiante, en entier ou en partie, pour fabrication de garnitures d'em- brayages et de freins	12,5	12,5	30	8

États-Unis

N° tarifaire

518.11 Amiante, non ouvré, brut, fibres, stuc, sable d'amiante et rebuts ne contenant pas plus de 15 % en poids de matière étrangère			en franchise (% ad valorem)	
518.21 Fils d'amiante, rubans, boudinés, mèches, câbles, cordes, tissus, bandes et tuyaux d'amiante			4	
518.51 Articles d'amiantes non précisément prescrits Articles fabriqués en partie d'amiante et de ciment hydraulique			4,5	
518.41 Tuyaux, tubes et accessoires			(cents la livre) 0,15	
518.44 Autres			0,1	

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accises, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedule of the United States (Annotated) 1978, USITC Publication 843.

TABEAU 1. PRODUCTION, IMPORTATIONS ET CONSOMMATION D'ANTIMOINE AU CANADA, 1977-1978

	1977		1978P	
	Kilogrammes	(\$)	Kilogrammes	(\$)
Production				
Alliage de plomb antimonial	596 210	2 519 739	454 000	2 057 000
Antimoine contenu dans les minerais et les concentrés	..	6 639 005	..	5 590 000
Total	..	9 158 744	..	7 647 000
Importations				
Oxyde d'antimoine				
Royaume-Uni	553 881	1 827 000	741 170	2 831 000
Belgique-Luxembourg	33 929	108 000	119 476	364 000
États-Unis	35 380	133 000	34 836	125 000
France	2 994	15 000	11 204	42 000
Total	626 184	2 083 000	906 686	3 362 000

	1977			1978P		
	Antimoine métal	Alliage de plomb antimonial ¹ (kilogrammes)	Total	Antimoine métal	Alliage de plomb antimonial ¹ (kilogrammes)	Total
Consommation²						
Antimoine utilisé pour, ou dans la production de:						
Plomb antimonial	254 385	..	254 385	212 134	..	212 134
Métal antifriction	18 660	6 268	24 928	27 132	6 412	33 544
Accumulateurs	..	1 067 298	1 067 298	..	878 415	..
Soudures	17 929	15 518	33 447	22 907	..	..
Caractères d'imprimerie	16 976	115 190	132 166	..	..	126 761
Autres produits	62 917	142	63 059	71 348	..	..
Total	370 867	1 204 416	1 575 283	347 906	1 000 732	1 348 638
Détenu par les consommateurs au 31 décembre ²	27 932	132 262	160 194	101 814	91 049	192 863

Source: Statistique Canada. ¹Antimoine contenu dans les alliages de plomb antimonial de première et de seconde fusion. ²Données disponibles fournies par les consommateurs.
P: préliminaire ..: données non disponibles à cause de leur caractère confidentiel
...: ne s'applique pas

faible angle d'inclinaison contenant de la stibine, Sb₂S₃, sur sa concession de Lake George située près de Fredericton (N.-B.). L'exploitation souterraine à 213 mètres de profondeur, soit le niveau le plus bas de la mine, a été terminée au cours de l'année budgétaire prenant fin le 30 juin 1978. Un programme d'envergure de forage au diamant a été mis sur pied afin de découvrir les zones les plus propices à l'extraction sur la concession. A la fin de l'année ces travaux se poursuivaient. Des sondages seront effectués afin d'évaluer à fond le gisement qui

se trouvent en-dessous de la zone qui est actuellement exploitée. Les réserves de minéraux à la fin de l'année budgétaire 1978 s'élevaient à 275 000 tonnes contenant 3,44 % d'antimoine par tonne. Au cours de l'année budgétaire, le concentrateur, dont la capacité est de 360 tonnes de minerai par jour, a traité 82 300 tonnes de minerai produisant environ 3 520 tonnes de concentré contenant en moyenne 65,6 % d'antimoine. Ces concentrés de première qualité ont été expédiés en Europe, au Royaume-Uni, au Japon et aux États-Unis.

TABLEAU 2. CONSOMMATION ET STOCKS DES CONSOMMATEURS D'ANTIMOINE¹ AU CANADA, 1960, 1965, 1970, 1975-1978

	Consommation			En main à la fin de l'année		
	Antimoine métal	Alliage de plomb antimonial ² (kilogrammes)	Total	Antimoine métal	Alliage de plomb antimonial ² (kilogrammes)	Total
1960	431 691	1 029 431	1 461 122	205 359	119 119	324 478
1965	299 206	1 258 828	1 558 034	109 241	60 771	170 012
1970	518 007	635 212	1 153 219	131 501	91 563	223 064
1975	454 164	723 155	1 177 319	116 760	170 478	287 238
1976	437 998	1 038 234	1 476 232	30 338	224 664	255 002
1977	370 867	1 204 416	1 575 283	27 932	132 262	160 194
1978	347 906	1 000 732	1 348 638	101 814	91 049	192 863

Source: Statistique Canada. ¹Données disponibles fournies par les consommateurs. ²Antimoine contenu dans les alliages de plomb antimonial de première et de seconde fusion.

La Placer Development Limited obtiendra le contrôle de la concession d'argent-cuivre Sam Goosly appartenant à l'Equity Mining Corporation, située près de Houston (C.-B.). La Placer a acheté de la Kennecott Copper Corporation, sa part de 30 % de bénéfices nets dans cette concession pour la somme de \$5 100 000. Au terme d'une entente conclue avec l'Equity, la Placer se portera acquéreur de 70 % des intérêts de l'Equity Silver Mines Limited, société qui sera constituée afin de se porter acquéreur de la concession pour la somme de \$2 300 000, versée à l'Equity. La Placer sera responsable de l'exploitation et de la mise en production de cette concession. Celle-ci devra vraisemblablement commencer à produire au rythme de 4 500 tonnes par jour. Elle est divisée en deux zones minérales distinctes, mais la Southern Tail, zone la moins étendue qui, selon les prévisions, contient environ 6 800 000 tonnes de minerai d'une teneur en argent, de 92,6 grammes (g) et de 1,2 g d'or par tonne, de 0,42 % de cuivre et 0,087 % d'antimoine, sera exploitée la première. Des essais métallurgiques ont indiqué qu'il est possible d'extraire, d'une manière économique, l'antimoine contenu dans les concentrés et qu'ils devraient constituer une source importante d'antimoine obtenu comme sous-produits.

SITUATION MONDIALE

L'usage accru d'accumulateurs au plomb-calcium et d'accumulateurs utilisant une faible quantité de plomb antimonial a réduit la demande d'accumulateurs standard au plomb antimonial. Une

TABLEAU 3. PRODUCTION MINIÈRE MONDIALE D'ANTIMOINE, 1976 À 1978

	1976	1977	1978 ^P
	(tonnes)		
Bolivie	15 307	15 156	12 672
République populaire de Chine ^e	12 000	12 000	12 000
Afrique du Sud	10 698	11 535	10 478
URSS ^e	7 700	7 900	7 900
Canada ^{e1}	2 300	3 200	3 000
Thaïlande	3 671	5 238	2 873
Yougoslavie	2 021	2 248	2 760
Mexique ²	2 546	2 698	2 457
Turquie	1 784	2 438	2 440
Maroc	1 415	1 409	2 110
Australie	1 892	1 574	2 100
Italie	1 009	808	931
États-Unis	257	553	907
Pérou	603	823	895
Tchécoslovaquie	285	300	300
Guatemala	1 120	918	230
Autres pays	2 069	2 597	2 853
Total	66 677	71 395	66 906

Source: The United States Department of the Interior, U.S. Bureau of Mines, Mineral Trade Notes, vol. 76, n° 6, juin 1979. ¹Chiffre fondé partiellement sur la valeur de la production totale de plomb antimonial. ²Antimoine contenu dans les minerais d'exportation, plus l'antimoine contenu dans les alliages de plomb antimonial et d'autres produits de fusion. P: préliminaire e: estimatif

diminution de la demande d'antimoine par suite de l'utilisation de telles batteries d'accumulateurs, pourrait, toutefois, être quelque peu contrebalancée par la croissance de la demande d'autres types d'accumulateurs à teneur élevée

TABLEAU 4. CONSOMMATION INDUSTRIELLE D'ANTIMOINE DE PREMIÈRE FUSION AUX ÉTATS-UNIS, D'APRÈS LA CLASSIFICATION DU PRODUIT

	1976	1977	1978P
	(tonnes, antimoine contenu)		
Produits métalliques			
Munitions	57	125	122
Plomb antimonial	3 503	2 663	2 086
Métal à coussinets et coussinets	367	240	194
Gaines de câbles	17	15	18
Pièces coulées	22	12	-
Tubes compressibles et feuilles minces	21	15	16
Tuyaux et feuilles	67	51	31
Soudures	170	200	122
Caractères d'imprimerie	72	75	13
Autres	149	94	33
Total	4 445	3 490	2 635
Produits non métalliques			
Amorces de munitions	12	12	7
Pièces pyrotechniques (pièces d'artifice)	11	8	3
Composés et produits chimiques ignifuges	5 037	5 230	3 466
Verre et céramique	1 143	1 403	1 324
Pigments	376	363	198
Matières plastiques	1 158	1 364	656
Produits en caoutchouc	524	429	34
Autres	1 207	241	18
Total	9 468	9 050	5 706
Total reporté	13 913	12 540	8 341
Total général	13 913	12 540	11 653¹

Sources: U.S. Bureau of Mines, Mineral Industry Surveys. ¹Estimation à 100 %, fondée sur l'ensemble des rapports des personnes interrogées qui ont consommé 69 % de la quantité totale d'antimoine en 1977.

P: préliminaire -: néant

en antimoine, notamment les batteries utilisées dans l'équipement de traction industrielle, et par la consommation accrue d'oxyde d'antimoine comme produit ignifuge.

Le United States Bureau of Mines a évalué la production minérale mondiale d'antimoine en 1978 à 66 906 tonnes contre 71 395 tonnes en 1977. La diminution de production de l'antimoine en Bolivie et en Thaïlande a été la cause principale de cette diminution mondiale de la production.

En 1978, les principaux producteurs mondiaux d'antimoine de première fusion étaient, par ordre décroissant de production, la Bolivie, la République populaire de Chine, l'Afrique du Sud et l'URSS. On a calculé qu'en 1978, ces quatre pays avaient produit environ 64 % du total mondial. Les autres pays ayant produit des quantités importantes étaient le Canada, la Thaïlande, la Yougoslavie, le Mexique, la Turquie, le Maroc et l'Australie. En Australie, la mine Silver Spec, productrice d'or et d'antimoine a fermé ses portes au début de 1978.

La Consolidated Murchison Limited exploite la plus grande mine d'antimoine au monde, située près de Gravelotte dans le nord de Transvaal, en Afrique du Sud. La société a traité 563 150 tonnes de minerai en 1978 contre 671 900 tonnes en 1977. La production de la mine a été de 16 290 tonnes de concentré et de minerai scheidé en 1978, pour une teneur inférieure à 60 % d'antimoine contenu, contre 19 825 tonnes d'une teneur moyenne de 57,25 % d'antimoine en 1977. Les concentrés contiennent un peu d'or, soit 177 kg en 1978. En maintenant le niveau actuel de production de la mine, les réserves dureront huit ans. On recherche constamment d'autres gisements. Malgré un taux de broyage plus bas, les coûts unitaires n'ont augmenté que de 6 %, à cause de l'amélioration des méthodes d'extraction et de métallurgie. Environ un tiers de la production de concentrés de la mine a été converti en oxyde d'antimoine brut à l'usine voisine de l'Antimony Products (Proprietary) Limited, dans laquelle la Consolidated Murchison détient 37,5 % des intérêts. La plus grande partie des produits provenant de cette usine a été exportée et nécessite un affinage plus poussé. Des problèmes d'ordre métallurgique se produisent lorsqu'il faut contrôler la teneur en arsenic du concentré final.

La Bolivie était toujours le plus important pays producteur d'antimoine au monde en 1978, sa production minière étant estimée à 12 672 tonnes. En 1978, la Bolivie a mis sur pied un comité national de producteurs d'antimoine chargé de surveiller les intérêts des sociétés privées

d'extraction d'antimoine et devant travailler à la création d'un conseil international en matière d'antimoine. La Bolivie a l'intention de construire une usine de fusion de plomb-argent près de Potosi dont l'un des sous-produits sera de l'antimoine. A la fin de l'année, aucune mesure concrète n'avait encore été prise en ce qui concerne ce projet.

En Yougoslavie, les projets d'expansion de la mine Brskovo à Jojkova et des mines de Srebrenica et de Trepca à Kosovska Mitrovica devraient augmenter leur production d'antimoine. On a également signalé qu'une nouvelle usine de fusion de plomb d'une capacité de 163 000 tonnes était en voie de construction dans le principal complexe plomb-zinc à Trepca et que l'antimoine serait également l'un des sous-produits de cette usine.

L'ASARCO Incorporated a annoncé que sa nouvelle usine de 2,2 millions de dollars à Omaha (Nebraska) avait commencé, en décembre 1978, à produire à plein rendement de l'oxyde d'antimoine. La capacité de l'usine est de 204 tonnes d'oxyde d'antimoine par mois. Elle convertit l'antimoine, qui est un sous-produit de minerais de plomb, en oxyde d'antimoine.

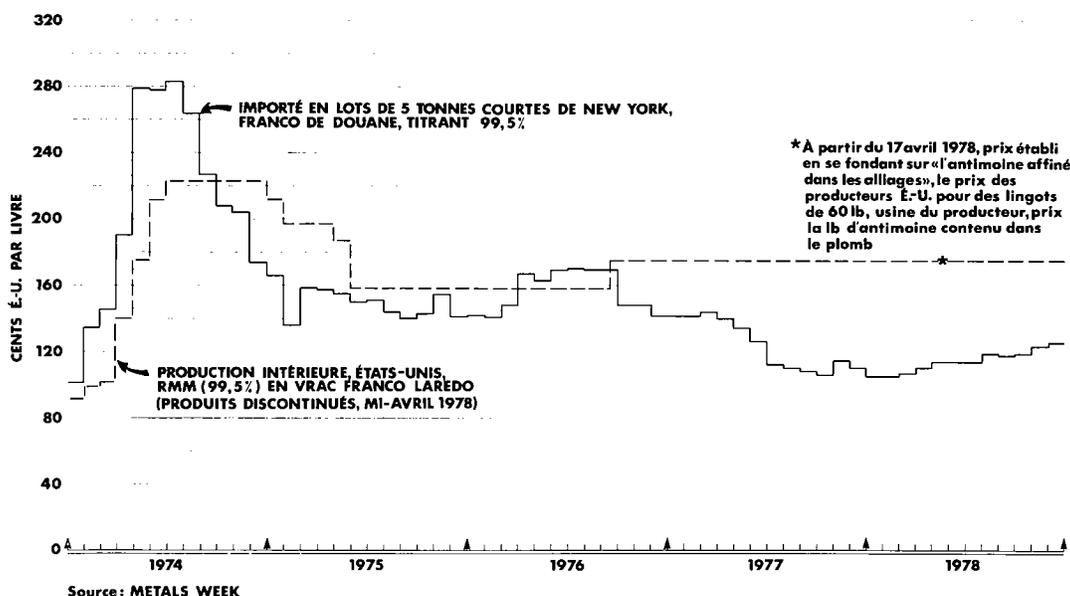
La N L Industries, Inc., a vendu son usine d'antimoine située à Laredo (Texas) à l'Anzon America Limited, nouvelle filiale de la Lead

Industries Group Ltd., une société du Royaume-Uni. L'Anzon obtiendra l'usine de la N L de même que les clients qui achètent du trioxyde d'antimoine. La N L Industries a fermé son usine en novembre 1977 à cause de la baisse du marché de l'antimoine.

Les États-Unis sont demeurés le principal consommateur d'antimoine de tous les pays non communistes et continuaient à dépendre des fournisseurs étrangers, particulièrement de la Bolivie et du Canada pour les minerais et les concentrés, de la République populaire de Chine pour l'antimoine métallique et de l'Afrique du Sud, du Royaume-Uni, de la France et de la République populaire de Chine pour l'oxyde d'antimoine. La République populaire de Chine était le plus important fournisseur d'antimoine en 1978 avec 2 878 tonnes, suivie de l'Afrique du Sud avec 2 283 tonnes. En 1978, la consommation totale d'antimoine de première fusion aux États-Unis, soit 11 653 tonnes, représentait plus de 17 % de la production mondiale d'antimoine de première fusion.

En 1978 le United States General Services Administration (G.S.A.) n'a pas vendu d'antimoine provenant des stocks de réserves stratégiques et critiques du pays. Au 30 novembre 1978, l'objectif du stock de réserves était de 18 270 tonnes. A la fin de 1978, les stocks s'élevaient au total, à 36 949 tonnes, soit un excédent de 18 687 tonnes d'antimoine dont le

PRIX DU MÉTAL D'ANTIMOINE



pays ne pouvait pas disposer sans avoir obtenu l'autorisation du Congrès américain. Le gouvernement des États-Unis n'a pas encore déterminé de quelle façon il utilisera ces réserves.

UTILISATIONS

On utilise principalement l'antimoine comme élément de nombreux alliages et sous forme d'oxydes et de sulfures.

L'antimoine augmente la dureté et la résistance du plomb, et retarde la corrosion chimique. Le principal usage du plomb antimonial demeure toujours les accumulateurs, mais des développements technologiques ont permis de réduire progressivement au cours des dernières années la teneur en antimoine des accumulateurs, passant d'environ 12 % au niveau actuel qui varie entre 2,5 et 6 % de la quantité autrefois utilisée. A cause de ces rapides changements technologiques du marché des accumulateurs plomb-acide, l'usage de l'antimoine dans ce secteur devrait diminuer substantiellement au cours des cinq à dix prochaines années étant donné que le calcium et d'autres alliages de plomb remplacent l'antimoine.

Les alliages de plomb antimonial sont utilisés aussi dans le transport de l'électricité et l'équipement de communication; ils servent à la fabrication de caractères d'imprimerie, de métaux antifrictions, de munitions, de tuyauterie et de pompes chimiques, de gaines de réservoirs, de matériaux servant à la couverture des toits et de métaux antifrictions pour coussinets. L'antimoine augmente la dureté, réduit le rétrécissement, permet d'obtenir de meilleures définitions et diminue le point de fusion des alliages pour caractères d'imprimerie. Dans les coussinets antifrictions, l'antimoine forme des cristaux durs d'antimoine-étain qui augmentent la durée des coussinets.

L'oxyde d'antimoine (Sb_2O_3), habituellement extrait d'un minerai à haute teneur en soufre est largement employé dans les matières plastiques et les composés ignifuges, usages pour lesquels la croissance de la consommation d'antimoine est la plus importante.

On reconnaît depuis longtemps que le trioxyde d'antimoine ou trichlorure dans un solvant organique possède des propriétés ignifuges importantes et on l'utilise maintenant énormément dans la fabrication de tapis, de carpettes et de sous-tapis. Le trioxyde est également utilisé dans la fabrication du verre; il permet également d'augmenter la dureté et la résistance aux acides des émaux de baignoires, éviers, cuvettes de toilettes, réfrigérateurs. L'antimoniate

de sodium sert à la production de verre de haute qualité et il est de plus en plus utilisé pour la fabrication d'écrans de téléviseurs. Le pentasulfure (Sb_2S_5), est utilisé comme agent de vulcanisation dans l'industrie du caoutchouc. Lorsque le sulfure d'antimoine brûle, il crée une fumée blanche très dense qui sert au contrôle visuel, aux signaux fumigènes en mer et aussi aux signaux visuels.

L'antimoine est aussi très utile pour la fabrication de peintures en raison de son pouvoir élevé de couverture et, en compagnie de différents composés chimiques, il peut produire une très vaste gamme de pigments. Les fabricants d'alliages intermétalliques, par exemple, l'indium-antimoine et l'aluminium-antimoine, utilisent l'antimoine de grande pureté pour fabriquer des semi-conducteurs pour transistors et redresseurs.

PERSPECTIVES

Les modifications technologiques apportées à la fabrication d'accumulateurs plomb-acide, ont eu pour résultat la création de batteries "sans entretien", fabriquées soit avec un alliage de plomb, sans antimoine ou à faible teneur en antimoine. Cette innovation a contribué à réduire considérablement la demande d'antimoine. La demande à la baisse d'accumulateurs d'automobiles au plomb antimonial pourrait être quelque peu contrebalancée par la croissance de la demande d'autres types d'accumulateurs qui utilisent de l'antimoine, par exemple des accumulateurs de type industriel. Les stocks de plomb antimonial que détiennent actuellement les affineurs secondaires pourraient augmenter, étant donné que les nouveaux accumulateurs au plomb antimonial contiennent environ 50 % en moins d'antimoine que les anciens. Cet excédent pourrait durer jusqu'à ce que les nouveaux accumulateurs au plomb antimonial fassent leur apparition sur le marché secondaire.

L'usage de l'oxyde d'antimoine dans les produits ignifugeants pourrait s'étendre au cours des prochaines années, particulièrement en ce qui concerne l'installation de matériaux ignifuges dans les automobiles, ce qui est maintenant obligatoires en vertu des règlements du gouvernement, aux États-Unis. Ces règlements d'ignifugation s'appliquent aussi à un certain nombre d'autres articles, par exemple les vêtements de nuit pour enfants, les articles de literie, les fibres de tapis, ainsi que d'autres textiles.

A court et à moyen terme, les approvisionnements d'antimoine seront plus que suffisants pour répondre à la demande. Un grand nombre de producteurs ont réduit leur production

en 1978 pour compenser la demande future qui sera vraisemblablement plus faible. Le prix de l'antimoine a légèrement augmenté vers la fin de 1978, mais aucune augmentation importante du prix n'est prévue dans un proche avenir. La Chine est un important fournisseur d'antimoine-métal et d'oxyde d'antimoine sur les marchés mondiaux, mais l'incertitude qui plane sur les approvisionnements mondiaux en provenance de ce pays pourrait influencer les prix internationaux. A long terme, les réserves devraient permettre de répondre aux besoins.

PRIX

La méthode classique de tarification de l'antimoine-métal aux États-Unis, fondée sur l'antimoine titrant à 99,5 % de marque RMM et sur l'antimoine-métal titrant à 99,8 % de marque Lone Star provenant de l'usine de la N L Industries, à Laredo au Texas a été interrompue en 1978, parce que l'usine a fermé ses portes en 1977 et que tout le stockage de métal était épuisé au mois d'avril. Un nouveau cours a été établi à partir du 17 avril 1978. Ce nouveau prix est fondé sur l'antimoine contenu en alliage dans un lingot de 60 livres, f. à b. aux usines de la N L Industries Inc. et de la RSR Corporation, les deux principaux producteurs d'alliages d'antimoine aux États-Unis. Le nouveau prix est demeuré inchangé, soit \$É.-U. 1,75 la livre d'antimoine pendant toute l'année, soit le même prix qui a été attribué à la marque RMM au cours du premier semestre.

Le prix des négociants, coté à New York pour l'antimoine métallique étranger a augmenté régulièrement au cours de 1978. Au début de

janvier, le prix du négociant d'antimoine métal titrant 99,5 à 99,6 % c.a.f. au port, pour des lots de 5 tonnes courtes tel que publié dans la revue Metals Week, était de \$É.-U. 1,05 à \$É.-U. 1,10 la livre d'antimoine. En mars, le prix a commencé à monter pour clôturer à la fin de l'année entre \$É.-U. 1,23 et \$É.-U. 1,28 la livre d'antimoine, soit tout près du prix maximal de l'année qui était \$É.-U. 1,28 à \$É.-U. 1,30 la livre, au début de décembre 1978.

A l'ouverture des cours en 1978, sur le marché libre européen, le prix du métal d'antimoine titrant 99,6 % c.a.f., Europe, selon le Metals Bulletin, était de \$É.-U. 2 140 à \$É.-U. 2 180 la tonne d'antimoine. En mars, le prix de l'antimoine a commencé à monter et a clôturé, pour 1978, entre \$É.-U. 2 625 et \$É.-U. 2 700 la tonne d'antimoine. En 1978, le prix maximum de l'antimoine, enregistré le 23 novembre, se situait entre \$É.-U. 2 700 et \$É.-U. 2 750.

Le prix du minerai d'antimoine sur le marché des États-Unis, coté selon le Metals Week, a varié légèrement au cours de 1978. Du début de l'année jusqu'à la mi-octobre, le prix variait entre \$É.-U. 16,20 et \$É.-U. 18,20 la tonne courte (utc) pour des minerais en fragments titrant 60 %. Au début de novembre, le prix coté était entre \$É.-U. 19,00 et \$É.-U. 19,75 l'utc et il s'est maintenu à ce niveau pour le reste de l'année.

Le prix du trioxyde d'antimoine, titrant 98 % f. à b. à Laredo (Texas) n'a pas changé au cours de 1978, demeurant entre \$É.-U. 1,64 et \$É.-U. 1,80 la livre.

TARIFS DOUANIERS

Canada

<u>No tarifaire</u>	<u>Tarif préférentiel britannique</u>	<u>Tarif préférentiel général</u>	<u>Tarif de la nation la plus favorisée</u>	<u>Tarif général</u>
33000-1 Antimoine, ou régule d'antimoine, non broyé, pulvérisé ou autrement ouvert	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
33502-1 Oxydes d'antimoine	En franchise	En franchise	12 1/2 %	25 %

États-Unis

N° tarifaire		Pays non communistes	Pays communistes (sauf la Yougoslavie)
601.03	Minerai d'antimoine	En franchise	En franchise
632.02	Antimoine métal non ouvré (les droits sur déchets et les rebuts ont été temporairement suspendus)	1 cent la livre	2 cents la livre

Communauté économique européenne (CEE)

<u>N° de la nomenclature tarifaire de Bruxelles</u>		Autonomes	Conventionnels
26.01	Minerai d'antimoine	En franchise	En franchise
81.04	I. Antimoine, non ouvré; déchets et rebuts	8 %	*
	II. Autres formes d'antimoine	10 %	8 %

Sources: Pour le Canada - Tarifs des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States, Annotated (1978) TC Publication 843. Pour la CEE - Journal officiel des communautés, européennes, 1978. *Lorsqu'on indique aucun droit conventionnel, les droits exigibles seront habituellement ceux du taux autonome.

L'argent

J.J. HOGAN

Au Canada, la production d'argent de première fusion* est, pour une grande part obtenue comme sous-produit du traitement des minerais de métaux communs. En 1978, 1 206 000 kilogrammes (kg) ont été produits, c'est-à-dire 107 685 de moins qu'en 1977. Cette diminution est attribuée surtout aux plus faibles tonnages traités par certaines mines de métaux communs qui ont pris des mesures pour corriger une situation d'approvisionnement excédentaire des stocks et à l'extraction de minerai à plus faible teneur en argent par certaines sociétés. Il y a eu d'importantes diminutions de production d'argent à la Texasgulf Canada Ltd., à l'Inco Limited, qui non seulement a réduit sa production mais a suspendu ses opérations en septembre à la suite d'une grève, à la propriété Sturgeon Lake Joint Venture de la Falconbridge Copper Limited ainsi qu'à la Mattabi Mines Limited, toutes situées en Ontario. En 1977, six mines de métaux communs qui produisaient de l'argent ont été fermées ce qui a également été à l'origine d'une grande partie de la baisse de production d'argent en 1978. L'Ontario était de beaucoup la principale province productrice d'argent surtout à cause des grandes quantités d'argent récupérées comme sous-produit à la mine de métaux communs Kidd Creek de la société Texasgulf. Cette province a produit plus de 34 % du total canadien. La valeur de l'argent produit au Canada a été de 238,9 millions de dollars ou 31,1 millions de dollars de plus qu'en

* Selon les données fournies par Statistique Canada.

1977 à la suite de l'augmentation du prix moyen de l'argent en 1978 et du fléchissement du dollar canadien par rapport au dollar américain.

En 1978, les exportations canadiennes d'argent contenu dans des minerais et des concentrés et comme métal affiné ont été de 1 550 008 kg ou 56 090 kg de moins que l'année précédente. Les États-Unis ont continué d'être le principal débouché pour les exportations canadiennes avec plus de 84 % de ces dernières. Les importations canadiennes d'argent affiné ont été de 36 000 kg par comparaison à 33 003 kg en 1977. La plupart des importations provenaient des États-Unis.

Pour l'année 1978, Statistique Canada évalue la consommation canadienne d'argent tant aux fins industrielles que de frappe des pièces de monnaie à 329 320 kg comparativement à 289 724 kg en 1977.

PRODUCTION AU CANADA

Production minière. Encore une fois, l'argent a été récupéré principalement de minerais de métaux communs et l'argent ainsi obtenu comme sous-produit représentait environ 82 % de la production totale. Le reste, à l'exception d'une petite quantité d'argent récupérée comme sous-produit du traitement de l'or filonien et de gisements alluvionnaires a été dérivé de mines dont le produit principal était l'argent. La liste des principaux producteurs miniers d'argent au Canada est donnée au Tableau 5 tandis que la carte intitulée "Producteurs d'argent au Canada 1978" à la page 22 montre leurs emplacements

approximatifs. Par ordre décroissant, les quatre principaux producteurs miniers d'argent ont été les suivants: la Texasgulf Canada Ltd. en Ontario qui était de beaucoup plus important, la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited au Nouveau-Brunswick, la Cominco Ltée (Mine Sullivan) dans le sud-est de la Colombie-Britannique et la United Keno Hill Mines Limited dans le district de Mayo, au Yukon. Les métaux communs extraits par ces quatre producteurs en 1978 ont représenté presque 43 % de la production totale d'argent au Canada. Le plus important producteur dans la région de Cobalt au nord de l'Ontario a été la société Teck Corporation, division Silverfields dont la production a été de 24 510 kg d'argent contenu dans des minerais et des concentrés.

Production de métal. Voici quelle a été, en 1978, la production d'argent affiné aux six affineries canadiennes d'argent (première fusion).

	Production d'argent affiné ¹	Capacité annuelle ² nominale
	(kilogrammes)	
Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, Division de la fonte, Belledune (N.-B.)	114 088 ³	125 000
Affinerie Canadienne de Cuivre Limitée, Montréal-Est (Québec)	702 939	777 600
Monnaie royale canadienne, Ottawa (Ont.)	5 331 ⁴	217 705 ⁵
Canadian Smelting & Refining (1974) Limited, Cobalt (Ont.)	..	186 600 ⁶
Inco Metals Company Copper Cliff, (Ont.)	35 458 ⁷	..
Cominco Ltée Trail (C.-B.)	314 674	373 200

Sources: Rapports des sociétés et de la Monnaie royale canadienne.

¹La production d'argent affiné comprend l'argent produit ou dérivé de minerais et de concentrés canadiens et importés, ainsi que l'argent de seconde fusion. Toutefois, la plus grande part de cet argent affiné a été récupérée des

minerais et concentrés canadiens. ²Au 31 décembre 1978. ³Les lingots affinés produits par la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited ont été expédiés à l'Affinerie Canadienne de Cuivre Limitée (ACC) à Montréal-Est (Québec) pour un affinage plus poussé et les 702 939 kg d'argent indiqués comme production par la ACC comprennent tous les lingots d'argent produits par la Brunswick et affinés par la ACC en 1978. ⁴Argent récupéré de l'affinage de lingots d'or. ⁵Capacité totale de production d'or et d'argent affinés dont environ 10 % sont de l'argent. ⁶Jusqu'à concurrence de cette somme selon la nature des substances traitées. ⁷Argent livré aux marchés. ..: non disponible

Encore une fois, l'Affinerie Canadienne de Cuivre Limitée de Montréal-Est a été le plus grand producteur d'argent affiné; elle le récupère surtout du traitement du cuivre anodique et blister et de l'affinage plus poussé des lingots d'argent à plus faible teneur. L'affinerie d'argent de la Cominco Ltée à Trail (C.-B.) a été la deuxième en importance; on y récupérait l'argent comme sous-produit du traitement de ses propres minerais d'argent ainsi que de minerais et de concentrés de plomb et de zinc traités à façon. Les autres affineurs d'argent ont été la Inco Metals Company de Copper Cliff (Ont.), à partir de concentrés de nickel-cuivre, et la Monnaie royale canadienne, à Ottawa (Ont.), à partir de l'affinage de lingots d'or. A Cobalt, en Ontario la Canadian Smelting and Refining (1974) Limited a récupéré de l'argent du traitement des minerais et de concentrés d'argent-cobalt produits dans cette région du nord de l'Ontario. A Belledune (N.-B.) la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, division de la fonte, a récupéré de l'argent comme sous-produit du traitement de concentrés de plomb dans un haut fourneau.

Dans son usine de matériel électronique, de Trail (C.-B.), la Cominco a également produit de l'argent très pur dans lequel des impuretés métalliques étaient d'une partie ou moins par million. Ce produit métallique spécialisé était fabriqué surtout aux fins d'application électroniques comme formes pour la soudure et le brazage et du fil de plomb.

PRODUCTION ET CONSOMMATION MONDIALES - FACTEURS ÉCONOMIQUES

Selon des estimations fournies par le Silver Institute de Washington D.C., États-Unis, la production d'argent de première fusion dans les pays non-communistes en 1978 a été de

TABLEAU 1. PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION D'ARGENT AU CANADA, 1977-1978

	1977		1978P	
	Kilogrammes	(\$)	Kilogrammes	(\$)
Production¹				
Par province et territoire				
Ontario	524 324	82 938 369	421 000	83 382 000
Colombie-Britannique	241 526	38 204 966	212 000	41 923 000
Nouveau-Brunswick	151 982	24 040 748	179 000	35 429 000
Yukon	127 415	20 154 760	148 000	29 405 000
Territoires du Nord-Ouest	118 326	18 716 934	122 000	24 192 000
Québec	92 977	14 707 237	73 000	14 479 000
Manitoba	29 527	4 670 581	28 000	5 509 000
Terre-Neuve	17 910	2 833 029	15 000	3 048 000
Saskatchewan	9 698	1 534 007	8 000	1 516 000
Alberta	..	34	-	-
Total	1 313 685	207 800 665	1 206 000	238 883 000
Par source ²				
Minerais de métaux communs	1 266 091	200 272 303	1 170 480	231 856 000
Minerais d'or	6 787	1 073 446	6 900	1 362 000
Minerais d'argent-cobalt	40 692	6 436 722	28 500	5 642 000
Minerais d'or placérien	115	18 194	120	23 000
Total	1 313 685	207 800 665	1 206 000	238 883 000
Argent affiné ³	987 510	..	1 026 998	..
Exportations				
Minerais et concentrés				
États-Unis	302 534	39 564 516	281 562	41 819 720
Japon	102 928	13 702 691	122 334	13 952 311
Allemagne de l'Ouest	21 162	1 786 056	35 292	2 103 150
Royaume-Uni	9 750	759 347	12 853	1 481 116
Italie	3 176	159 457	9 031	742 209
Belgique-Luxembourg	20 640	1 225 067	8 666	710 367
Autres	4 051	527 677	9 986	1 266 604
Total	464 241	57 724 811	479 724	62 075 477
Métal affiné				
États-Unis	1 092 578	169 373 606	1 025 270	202 155 668
Royaume-Uni	43 812	6 902 895	22 801	4 450 764
Pays-Bas	-	-	16 558	3 399 633
Trinidad-Tobago	2 751	434 310	2 358	459 346
Jamaïque	2 178	363 817	1 415	282 594
Autres	538	61 410	1 882	368 864
Total	1 141 857	177 136 038	1 070 284	211 116 869
Importations				
Métal affiné				
États-Unis	31 748	4 663 683	30 097	4 572 576
Royaume-Uni	893	156 210	5 505	863 400
Allemagne de l'Ouest	153	26 964	119	40 782
Autres	209	16 434	279	46 351
Total	33 003	4 863 291	36 000	5 523 109

TABLEAU 1. (Fin)

	1977		1978P	
	Kilogrammes	(\$)	Kilogrammes	(\$)
Consommation, selon l'utilisation				
Sterling	55 824	..	69 938	..
Alliages d'argents	75 951	..	70 779	..
Fils et tiges	3 354	..	3 212	..
Autres	163 595 ^e	..	185 391	..
Total	298 724	..	329 320	..

Source: Statistique Canada. ¹Comprend l'argent récupérable contenu dans: les minerais, les concentrés et la matte destinés à l'exportation; l'argent contenu dans les lingots bruts d'or, dans le cuivre blister et anodique produit dans les usines de fusion canadiennes; et les lingots de métaux communs et autres produits à partir de minerais canadiens. ²Estimation d'Énergie Mines et Ressources, secteur de la politique minérale. ³De toutes sources, produits canadiens et importés tant de première que de seconde fusion. ⁴Comprend l'argent en feuille, le monnayage partiel et les utilisations diverses.

P: préliminaire -: néant ..: non disponible ^e: estimatif

TABLEAU 2. PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION D'ARGENT AU CANADA, 1969 À 1978

	Production		Exportations		Importations, argent affiné	Consommation ³ Argent affiné	
	Toutes formes ¹	Argent affiné ²	Contenu dans les minerais et con-centrés	Argent affiné Total (kilogrammes)			
1969	1 353 964	1 203 036	680 638	1 078 013	1 758 651	596 216	178 754
1970	1 376 354	955 668	678 676	752 689	1 431 365	134 347	187 679
1971	1 431 493	638 996	795 085	566 126	1 361 211	22 482	219 309
1972	1 393 193	714 361	688 749	616 641	1 305 390	37 874	262 025
1973	1 477 029	802 751	814 975	712 422	1 527 397	272 304	529 090
1974	1 331 531	852 755	602 892	663 709	1 266 601	909 655	598 114
1975	1 234 642	931 540	471 410	713 566	1 184 976	420 078	642 089
1976	1 281 437	1 023 928	435 790	947 413	1 383 203	59 136	551 212
1977	1 313 685	987 510	464 241	1 141 857	1 606 098	33 003	298 724
1978P	1 206 000	1 026 998	479 724	1 070 284	1 550 008	36 000	329 320

Source: Statistique Canada. ¹Comprend l'argent récupérable dans: minerais, concentrés et matte exportés; de lingots bruts d'or; de cuivre blister et anodique produit dans les usines de fusion canadiennes; des lingots de métaux communs et autres produits à partir de minerai canadien. ²De toutes sources, produits canadiens et importés tant de première que de seconde fusion. ³Dans certains cas, ne comprend que la consommation partielle pour le monnayage.

P: préliminaire

8 084,4 tonnes* c'est-à-dire 61,3 tonnes de plus qu'en 1977. Pour ce qui est des pays du bloc de l'Est, la production de 1978 a été évaluée à 2 264,3 tonnes comparativement à 2 189,7 tonnes en 1977.

A partir des chiffres préliminaires, le Canada a été le troisième producteur minier d'argent en 1978 après le Mexique et l'URSS. Les États-Unis et le Pérou ont également

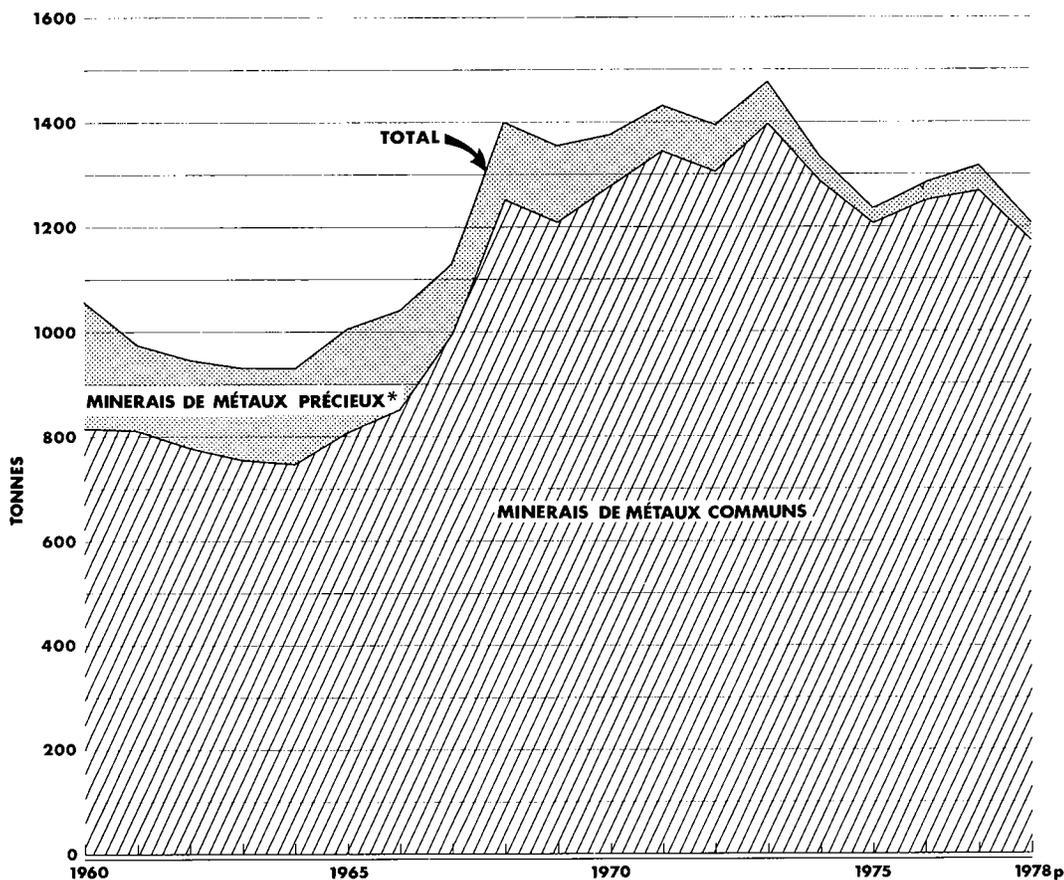
produit d'importantes quantités d'argent. Ces cinq pays ont produit plus de 64 % du total mondial d'argent de première fusion.

En 1978, la consommation des pays non communistes tant dans l'industrie que pour le monnayage a été évaluée par Handy & Harman* à 13 156,77 tonnes comparativement à 12 755,54 tonnes l'année précédente. L'écart

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

* The Silver Market 1978, préparé par Handy & Harman, important affineur et fabricant de métaux précieux et grand consommateur d'argent aux États-Unis.

PRODUCTION D'ARGENT DE PREMIÈRE FUSION AU CANADA SELON LA SOURCE



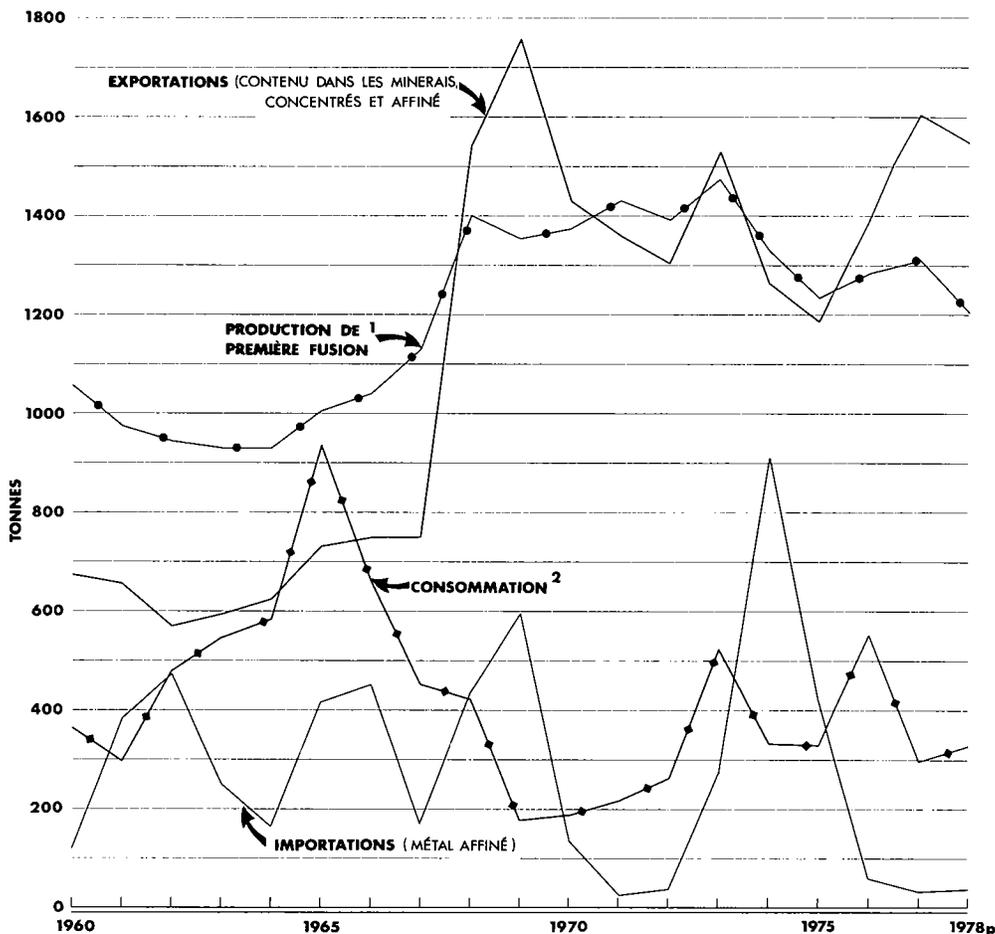
* Surtout des minerais d'argent-cobalt; certaines quantités à partir de minerai d'or
p: préliminaire

entre la production primaire et la consommation a été de 5 072,4 tonnes. La consommation d'argent aux fins de monnayage dans les pays non communistes a été de 954,40 tonnes comparativement à 678,35 l'année précédente selon le Silver Institute.

Selon des données du United States Bureau of Mines, la production d'argent de première fusion aux États-Unis a été de 1 199,7 tonnes, ce qui dépasse légèrement les 1 187,1 tonnes produites en 1977. Aux États-Unis, qui sont

le plus grand consommateur d'argent, la consommation aux fins industrielles et de monnayage a été de 4 981,7 tonnes et de 1,4 tonne respectivement en 1978. Les mêmes chiffres pour 1977 étaient de 4 777,9 tonnes et de 2,8 tonnes. L'important écart entre l'offre et la demande a été comblé encore une fois par les importations, les pièces démonétisées, l'argent de seconde fusion tiré de bijoux, d'ustensiles et de films, la liquidation de quantités utilisées aux fins de spéculation et les retraits des stocks industriels ainsi que de ceux du Trésor américain.

L'ARGENT AU CANADA*



* Selon Statistique Canada

1 Tel que définie dans la note 1 du tableau 1

2 Les statistiques pour les années 1960 à 1973 inclusivement comprennent la consommation aux fins de monnayage; les statistiques de 1974 et 1976 ne comprennent qu'une partie de la consommation aux fins de monnayage.

p: préliminaire

La plupart des besoins de monnayage aux États-Unis ont été encore une fois assurés par les réserves du Trésor (solde du Bureau of the Mint seulement) qui ont baissé légèrement de 1 224,2 tonnes en 1977 à 1 217,9 tonnes en 1978. La General Services Administration (GSA) n'a pas vendu d'argent des stocks de réserves stratégiques et critiques du pays. Le nouvel objectif de zéro fixé vers la fin de 1976 par la United States Federal Preparedness Agency (FPA) est resté inchangé à la fin de 1978 alors que les stocks comportaient 4 338,9 tonnes qui sont toutes au-delà de l'objectif. Toutefois, aucune partie de cet argent excédentaire ne peut être disposée sans l'approbation du Congrès. Un certain nombre de projets de loi ont été présentés au Congrès relativement à la forme que peut prendre l'écoulement de ces surplus mais jusqu'à maintenant, rien n'a été adopté.

L'année 1978 a vu une brusque augmentation de la consommation d'argent aux fins de monnayage. Dans sa publication intitulée "Modern Silver Coinage 1978" le Silver Institute rapporte que l'argent utilisé pour la frappe de pièces de monnaie officielles a été de 954 402 kg, brusque augmentation par rapport aux 678 349 kg de 1977. Au cours de 1978, les principaux consommateurs d'argent aux fins de monnayage et les quantités utilisées ont été comme suit: France 324 240 kg, Mexique 197 575 kg, Autriche 140 790 kg, URSS 107 995 kg et la République fédérale d'Allemagne 56 011 kg. La part de ces cinq pays représente plus de 86 % des quantités d'argent utilisées pour la frappe de pièces de monnaie. En 1977, le gouvernement mexicain a mis en circulation des pièces d'argent de 100 pesos d'une valeur approximative de \$5 chacune afin de faire obstacle à l'inflation grâce à l'achat de ces pièces. De plus, l'argent utilisé aux fins de monnayage réduirait les quantités disponibles à d'autres fins et contribuerait à maintenir le prix ou à l'élever. Le Mexique a également mis en circulation 280 000 pièces de monnaie-lingot (onza troy), d'une once troy d'argent fin.

Pour commémorer les Jeux Olympiques de 1980 qui auront lieu à Moscou, l'URSS met en circulation un certain nombre de pièces d'argent, d'or et de platine qui ont cours légal. Le programme de pièces d'argent comprendra 28 pièces différentes émises en six séries à environ six mois d'intervalle avant l'été 1980. Quatorze de ces pièces auront une valeur nominale de 5 roubles chacune et les 14 autres auront une valeur nominale de 10 roubles. (Un rouble équivaut à environ \$Can. 1,63.) La pièce de 5 roubles pèse 16,67 grammes et contient 15 grammes d'argent tandis que la pièce de 10

roubles en pèse 33,33 et contient 30 grammes d'argent. Chacune de ces pièces d'argent sera frappée à un maximum de 450 000 exemplaires.

Au cours de l'année, la consommation industrielle d'argent en Allemagne de l'Ouest s'est chiffrée à environ 821,1 tonnes ce qui présente un déclin d'environ 22 % par rapport à 1977.

Le Japon est un important consommateur d'argent et, en 1978, a utilisé environ 2 025 tonnes ce qui représente environ 2,9 % de plus que l'année précédente. Le Japon vient au deuxième rang, après les États-Unis pour la consommation d'argent dans les pays non communistes. Aucun argent n'a été utilisé pour la frappe de pièces de monnaie. La Dowa Mining Co., Ltd. avait prévu de commencer l'exploitation de sa mine d'Ezuri située dans la préfecture d'Akita en octobre 1979. Les réserves ont été évaluées à 3 millions de tonnes d'une teneur moyenne de 0,89 % en cuivre, 3,32 % en plomb, 10,10 % en zinc, 15 grammes d'or et 216 grammes d'argent la tonne. Le Japon produit environ 333 tonnes d'argent de première fusion par année.

Depuis le 26 août 1976, la State Trading Corporation (STC) de l'Inde s'occupe de toute vente extérieure d'argent provenant de ce pays. Le gouvernement indien fixe les limites maximales d'argent qui peut être exporté. Les exportations dépendent également des prix; si le prix de l'argent accuse une forte baisse, les exportations sont réduites. En 1978, l'Inde a exporté environ 855 tonnes d'argent ce qui a été inférieur au contingentement de 1 000 tonnes qui avait été fixé. Il n'y a virtuellement aucune production minière d'argent dans ce pays et tout argent exporté provient des réserves accumulées aux cours des siècles. Différentes estimations établissent ces réserves indiennes entre 30 000 et 150 000 tonnes. Même s'ils sont très considérables, ces stocks sont des plus dispersés. Si les prix sont suffisamment stimulants, l'Inde continuera d'être une importante source d'argent. Toutefois, peu importe le prix, une certaine quantité indéterminée d'argent restera entre les mains de particuliers.

Aux États-Unis, l'ASARCO Incorporated a décidé de mettre en valeur son gisement de Troy au Montana qui contiendrait 58 millions de tonnes d'une teneur moyenne de 0,74 % en cuivre et de 52,8 grammes d'argent la tonne. Le concentrateur de Troy pourra produire 130 635 kg d'argent et 18 000 tonnes de cuivre par année. Il en coûtera environ 82,6 millions de dollars pour l'installer et le tout devrait être terminé au milieu de 1981. Le minerai sera

TABLEAU 3. PRODUCTION MINIÈRE MONDIALE D'ARGENT 1977 ET 1978

	1977 ^{1p}		1978 ^{2p}	
	(onces troy)	(kilogrammes)	(onces troy)	(kilogrammes)
Mexique	47 029 000	1 462 800	50 800 000	1 580 000
URSS	45 000 000 ^{e3}	1 399 700 ^{e3}	46 000 000	1 430 800
Canada	42 235 900	1 313 700	40 239 200	1 251 600
États-Unis	38 166 000	1 187 100	38 900 000	1 209 900
Pérou	30 100 000	936 200	38 600 000	1 200 600
Australie	27 424 000	853 000	23 100 000	718 500
Pologne	17 700 000 ^e	550 500 ^e	19 200 000	597 200
Japon	9 646 000	300 000	10 700 000	332 800
Bolivie	5 887 000	183 100	6 000 000	186 600
Suède	4 820 000 ^e	149 900 ^e	5 700 000	177 300
Chili	7 650 000 ^e	237 900 ^e	5 500 000	171 100
Yougoslavie	4 694 000 ³	146 000 ³	4 700 000	146 200
République d'Afrique du Sud	3 130 000	97 400	3 100 000	96 400
Zaïre	2 730 000	84 900	2 900 000	90 200
Honduras	3 210 000	99 800	2 500 000	77 800
France	3 100 000 ^e	96 400 ^e	2 500 000	77 800
Maroc	2 244 000	69 800	2 200 000	68 400
Corée du Sud	2 040 000	63 500	2 100 000	65 300
Philippines	1 622 000	50 500	2 000 000	62 200
République Dominicaine	1 357 000	42 200	1 800 000	56 000
Papouasie - Nouvelle-Guinée	1 906 000 ^e	59 300 ^e	1 700 000	52 900
Espagne	3 540 000 ^e	110 000 ^e	1 700 000	52 900
Argentine	1 800 000 ^e	56 000 ^e	1 600 000	49 800
Corée du Nord	1 600 000 ^e	49 800 ^e	1 600 000	49 800
Grèce	374 000	11 600	1 600 000	49 800
République démocratique d'Allemagne	1 600 000 ^e	49 800 ^e	1 500 000	46 600
Afrique du Sud-Ouest	1 300 000 ^{e4}	40 400 ^{e4}	1 400 000	43 500
Roumanie	1 250 000 ^e	38 900 ^e	1 300 000	40 400
Tchécoslovaquie	1 190 000 ^e	37 000 ^e	1 300 000	40 400
Italie	1 207 000 ³	37 500 ³	1 200 000	37 300
Bulgarie	890 000 ^e	27 700 ^e	1 000 000	31 100
Irlande	936 000 ^e	29 100 ^e	900 000	28 000
Finlande	813 000	25 300	860 000	26 700
Autres pays	6 762 000	210 300	5 860 000	182 300
Total	324 952 900	10 107 200	332 059 200	10 328 200

Sources: United States Department of the Interior, Bureau of Mines, "Mineral Trade Notes" pour 1977; pour tous les autres chiffres de 1978 The Silver Institute of Washington D.C. États-Unis.
¹Contenu récupérable de minerais et de concentrés produits à moins d'indication contraire. ²Les chiffres représentent la production minière d'argent selon des données fournies. ³Production d'usine de fusion et/ou d'affineries. ⁴Les chiffres comprennent les estimations de la production d'argent des mines de cuivre de la Klein Aub Koper Mattskappy Ltd.
 P: préliminaire e: estimatif

extrait conformément aux méthodes d'exploitation par chambres et piliers. Il sera nécessaire d'obtenir certains permis réglementaires avant que les travaux ne puissent débuter. L'ASARCO exploite les mines d'argent Galena et Coeur situées dans l'État de l'Idaho. Ces deux mines ont augmenté la production et la capacité d'approvisionnement des réserves en 1978.

La Bunker Hill Company a terminé la construction d'une nouvelle raffinerie d'argent électrolytique qui remplacera le procédé pyrométallurgique utilisé par le passé. La nouvelle raffinerie d'une valeur de 750 000 de dollars a fait augmenter la capacité de production de la société à 373 240 kg par année, soit une augmentation de 93 310 kg. La nouvelle

TABLEAU 4. CONSOMMATION D'ARGENT DES PAYS NON COMMUNISTES, 1977 ET 1978

	1977		1978P	
	(onces troy)	(kilogrammes)	(onces troy)	(kilogrammes)
Utilisation industrielle				
États-Unis	153 600 000	4 777 500	159 500 000	4 961 000
Japon	62 700 000	1 950 190	64 300 000	1 999 950
Royaume-Uni	32 000 000	995 310	29 000 000	902 000
Allemagne de l'Ouest	33 800 000	1 051 300	26 400 000	821 130
Italie	27 000 000	839 790	26 000 000	808 690
France	20 600 000	640 730	22 200 000	690 500
Inde	17 600 000	547 420	20 000 000	622 070
Canada	8 800 000	273 710	9 000 000	279 930
Mexique	5 500 000	171 070	5 800 000	180 400
Autres pays	25 500 000	793 140	25 800 000	802 470
Total	387 100 000	12 040 160	388 000 000	12 068 150
Monnayage				
France	6 900 000	214 620	11 100 000	345 250
Autriche	7 000 000	217 720	9 500 000	295 480
Allemagne de l'Ouest	2 400 000	74 650	3 600 000	111 970
Canada	300 000	9 330	300 000	9 330
États-Unis	400 000	12 440	100 000	3 110
Autres pays	6 000 000	186 620	10 400 000	323 480
Total	23 000 000	715 380	35 000 000	1 088 620
Consommation totale	410 100 000	12 755 540	423 000 000	13 156 770

Source: Handy & Harman "The Silver Market 1978".
P: préliminaire

affinerie produira de l'argent d'une pureté atteignant 99,99 %, qualité essentielle pour l'utilisation dans l'industrie de la photographie.

Au Honduras, l'argent est extrait de mines exploitées principalement à cette fin. La mine El Mochito de la Rosario Resources Corporation a mené un programme d'exploration d'envergure sur son gîte de San Juan ce qui a augmenté la capacité d'approvisionnement des réserves de minerais. La capacité de production est accrue pour améliorer la rentabilité. On prévoit qu'un nouveau puits ainsi que l'installation d'équipements auxiliaires seront terminés en 1980. La capacité de l'usine passera de 1 100 à 2 250 tonnes par jour et les travaux devraient être terminés à la fin de 1981. La Pan American Exploration Co. a fait certains travaux d'exploration sur la propriété argentifère Arena Blanca près de El Progreso dans le nord du Honduras. Les travaux d'exploration effectués par d'autres sociétés sur les propriétés argentifères ont été restreints.

En 1978, l'industrie minière mexicaine a eu une année active à cause en partie de l'entrée en vigueur le 1^{er} janvier 1978 d'une

nouvelle loi, sur les impôts et le développement minier (Tax Law and Mining Promotion). Cette nouvelle loi établit un pourcentage d'impôt fixe sur les minéraux produits et abolit toute autre taxe relative à l'exploitation minière y compris la taxe d'exportation. Cette nouvelle loi allège le fardeau fiscal des sociétés minières.

Le Mexique est le principal producteur d'argent. Une grande partie de l'argent qui y est produit est récupérée de mines dans lesquelles l'argent est le métal principal ou le plus important. En 1978, les travaux d'exploration ont souffert quelque peu d'un manque de financement.

En 1978, la Compania Fresnillo, S.A. et de la Zimapan S.A. propriété à 40 % de la Compania Fresnillo, filiale à 100 % de la Rosario Resources Corporation dont le siège social est à New York, a connu une année fructueuse aux cinq unités d'extraction. Un programme d'exploration et de mise en valeur à ces mines a ajouté d'importantes additions aux réserves. En 1978, la production d'argent a été de 211 960 kg. A Cuale, dans l'État de Jalisco, la Fresnillo a entrepris la construction

d'installations capable d'extraire 1 000 tonnes de minerais d'argent-plomb-zinc par jour. Le projet sera terminé vers la fin de 1980. On estime les réserves à 1 460 000 tonnes d'une teneur moyenne de 168 grammes d'argent ainsi qu'une certaine quantité d'or, de zinc, de plomb et de cuivre. La société explore également d'autres propriétés au Mexique qui contiennent d'importantes quantités d'argent.

En 1978, La Encantada Mining Group, propriété à 40 % de la Lacana Mining Corporation, société canadienne dont le siège social est à Toronto et à 60 % de la Industrias Penoles, S.A. une des sociétés minières privées les plus importantes du Mexique, a terminé l'expansion de son concentrateur dont la capacité est passée de 500 à 1 200 tonnes par jour. La mise en valeur souterraine a pris du retard par rapport au parachèvement des installations de surface ce qui a réduit la quantité du minerai d'alimentation à l'usine de traitement, résultant en un tonnage inférieur à ce qui avait été prévu. La production du Mining Group qui exploite trois mines a été d'environ 40 435 kg d'argent en 1978.

Le minerai provenant de 4 mines souterraines d'argent et d'or de la Compania Minera Las Torres, S.A., située près de Guanajuato du centre du Mexique a été traité dans un concentrateur situé au centre de cette région, ayant une capacité de 2 000 tonnes par jour. La production a été de 150 985 kg d'argent et de 10 098 kg d'or en 1978. Un programme énergétique d'exploration est entrepris tant aux mines productrices qu'à des propriétés argentifères avoisinantes pour assurer un stock d'alimentation continu de minerais pour le concentrateur. La société Las Torres, est détenue à 30 % par la Lacana, à 33 % par la Penoles et à 37 % par la Compania Fresnillo qui est responsable de son exploitation.

L'Australie est l'un des principaux producteurs d'argent et, en 1978, l'exploitation des mines qui produisent de l'argent comme un de leurs principaux métaux a été généralement normale. La Mount Isa Mines Ltd. de la M-I-M Holdings Ltd. dans le Queensland a produit 465 383 kg d'argent, soit environ la moitié de la production australienne. Des essais effectués sur du minerai de plomb-zinc-argent de la propriété Elura de la EZ Industries Limited dans l'État de New South Wales près de Cobar ont révélé qu'il pourrait être traité avec succès. Le forage a défini une zone contenant 16 millions de tonnes d'une teneur moyenne de 5,4 % en plomb, 8,4 % en zinc et 137 grammes d'argent la tonne. En 1978, la propriété de zinc-plomb-cuivre-argent de Woodlawn a commencé à produire à un taux de production de 2 725 tonnes

de minerai par jour. On estime les réserves de minerai à 9 millions de tonnes d'une teneur de 9,1 % en zinc, 3,5 % en plomb, 1,8 % en cuivre et 62,7 grammes d'argent la tonne. L'installation mine-usine de traitement est une entreprise en association qui regroupe la St. Joe Minerals Corporation et la Phelps Dodge Corporation des États-Unis ainsi que l'Australian Mining & Smelting Ltd. d'Australie.

Au Chili, la Compania Minera San Jose, Inc., filiale de la St. Joe Minerals a délimité une zone d'or-argent-cuivre sur sa propriété El Indo à environ 480 km au nord de Santiago qui contient, d'après les estimations, 1,5 million de tonnes d'une teneur moyenne de 2,25 % en cuivre, 16,1 grammes d'or et 253,7 grammes d'argent la tonne. Une étude de faisabilité a été entreprise pour déterminer la viabilité d'une exploitation pouvant produire 1 250 tonnes par jour. Le projet El Indio est détenu à 80 % par la San José et à 20 % par des investisseurs privés Chiliens.

Au New York Commodity Exchange, Inc. (Comex) qui est l'un des principaux marchés des opérations à terme pour contrats d'achat d'argent aux États-Unis, le volume commercial de 1978 s'est chiffré à 3 822 085 contrats de 5 000 onces chacun comparativement à 3 540 047 contrats de 5 000 onces chacun l'année précédente. La quantité d'argent transigée au Chicago Board of Trade en 1978 a atteint 2 657 833 contrats de 5 000 onces comparativement à 2 257 059 pour la même quantité transigée l'année précédente. Au cours de l'exercice financier 1978, le volume des contrats d'achat d'argent à la MidAmerican Commodity Exchange de Chicago a été presque de 400 000 contrats de 1 000 onces chacun. L'argent acheté et vendu à la Bourse des métaux de Londres London Metal Exchange (LME), a été de 430,53 millions d'onces comparativement à 459,44 millions d'onces en 1977.

Les stocks réserve d'argent du New York Commodity Exchange à la fin de 1978 étaient de 58,23 millions d'onces comparativement à 69,28 millions d'onces le 31 décembre 1977. A la fin de l'année, l'argent stocké au Chicago Board of Trade et inscrit aux fins de livraison pour marchés à terme de contrats était de 59,88 millions d'onces comparativement à 62,22 millions d'onces l'année précédente. Ces deux chiffres donnés au Chicago Exchange excluent une certaine quantité supplémentaire d'argent qui aurait pu être dans les réserves à ce moment-là mais non inscrite en vue de livraisons futures. A la fin de l'année, les stocks

TABLEAU 5. PRINCIPAUX PRODUCTEURS D'ARGENT (MINES) AU CANADA EN 1978 ET (1977)

Société et emplacement	Teneur du minerai traité							Argent contenu dans les concentrés produits (kilogrammes)	Observations
	Capacité de l'usine (tonnes de minerai/jour)	Argent (grammes/tonne)	Cuivre (%)	Plomb (%)	Zinc (%)	Minerai traité (tonnes)			
Terre-Neuve									
ASARCO Incorporated, Buchans	1 100 (1 100)	104,91 (106,97)	1,04 (0,99)	6,07 (6,12)	10,78 (10,76)	183 251 (174 179)	16 757,3 (16 500,4)	Réserves connues de minerai restreintes, fermeture prévue pour 1980.	
Consolidated Rambler Mines Limited, Baie Verte	1 100 (1 100)	26,47 (23,07)	4,70 (4,25)	- (-)	- (-)	247 874 (218 201)	4 556,8 (3 659,6)	Exploitation améliorée en 1978.	
Nouveau-Brunswick									
Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, Mines nos 12 et 6, Bathurst ¹	9 050 (8 950)	93,94 (84,69)	0,29 (0,37)	3,56 (3,12)	8,88 (7,82)	3 058 300 (3 134 419)	187 076,4 (173 570,0)	Programme d'expansion de la mine rétabli.	
Heath Steele Mines Limited, Newcastle	3 650 (3 650)	77,49 (68,23)	1,03 (1,19)	1,53 (1,50)	4,43 (3,83)	1 137 767 (1 150 318)	46 592,5 (39 303,6)	Programme d'expansion de l'usine de traitement terminé au cours de la deuxième moitié de 1977.	
Québec									
La Compagnie Minière Campbell Chibougamau Ltée, Henderson et Cedar Bay Chibougamau	3 650 (3 650)	8,57 (7,51)	1,38 (1,43)	- (-)	- (-)	230 489 (264 308)	1 268,9 (1 174,8)	Exploitation à ciel ouvert Merrill fermée vers la fin de 1977.	
Falconbridge Copper Limited, Division Lac Dufault, mine Millenbach et minerai de stockage Norber, Noranda	1 400 (1 400)	43,54 (38,73)	3,36 (3,27)	- (-)	3,85 (3,74)	372 722 (389 967)	13 517,4 (11 104,4)	Préparation de la mine Corbet pour sa mise en production.	

TABLEAU 5. (Suite)

Société et emplacement	Teneur du minerai traité							Argent contenu dans les concentrés produits (kilogrammes)	Observations
	Capacité de l'usine de minerais/jour	Argent (grammes/tonne)	Cuivre (%)	Plomb (%)	Zinc (%)	Minerai traité (tonnes)			
Québec (suite)									
Falconbridge Copper Limited, Division Opemiska, mines Perry, Springer et Cooke, Chapais	2 900 (2 900)	14,06 (13,89)	1,99 (2,04)	- (-)	- (-)	967 823 (926 917)	11 154,9 (10 673,7)		Production accrue de zones aurifères à plus forte teneur, surtout à la mine Cooke.
Les Mines de Cuivre Gaspé, limitée, Mines Needle Mountain et Copper Mountain Murdochville	30 400 (30 400)	3,19 (3,43)	0,51 (0,53)	- (-)	- (-)	7 985 273 (11 051 406)	15 263,0 (19 533,9)		Arrêts des travaux à cause d'une grève syndicale qui a commencé le 16 octobre.
Mines Lemoine Limitée, (Patino, N.V.) Chibougamau	350 (350)	94,63 (100,80)	4,97 (4,67)	- (-)	11,18 (10,64)	105 611 (110 305)	8 855,2 (8 358,1)		Programme d'exploration intensive.
La Société minière Louvem Inc., (SOQUEM) Louvicourt	900 (900)	87,77 (41,83)	0,15 (0,12)	0,29 (0,16)	5,33 (5,95)	248 073 (277 837)	16 680,2 (10 557,7)		A la division Manitou-Barvue, le minerai de provenance souterraine est épuisé. La production à la Louvem a été suspendue en attendant le renforcement du marché du zinc.
Mines Jac Mattagami Limitée, Matagami	3 500 (3 500)	32,57 (30,86)	0,52 (0,52)	.. (..)	7,56 (6,64)	878 484 (946 342)	12 566,6 (14 465,3)		Programme en voie de développement pour un projet d'exploration de profondeur.
Orchan Mines Limited, Matagami	1 900 (1 900)	34,29 (31,89)	0,61 (0,54)	- (-)	5,89 (6,35)	368 602 (507 817)	2 040,3 (5 994,5)		Baisse de production visant à faire baisser l'accumulation des stocks.

Mines Patino (Québec) limitée, (Patino, N.V.), Chibougamau	2 725 (2 725)	9,70 (10,63)	1,60 (1,74)	- (-)	- (-)	616 381 (605 102)	4 204,3 (4 508,0)	Les travaux effectués au puits intérieur et au puits en pente ont progressé selon l'échéancier.
Ontario								
Agnico-Eagle Mines Limited, District de Cobalt	350 (350)	230,40 (181,37)	.. (..)	- (-)	- (-)	40 157 (40 245)	8 339,6 (6 186,3)	Les travaux d'exploration se poursuivent sur la propriété Beaver-Temiskaming.
Canada Mines Limited, District de Cobalt	275 (275)	166,97 (120,68)	.. (..)	- (-)	- (-)	70 614 (91 009)	10 494,5 (9 442,6)	Traitement de minerai nouvellement extrait, de vieux résidus et d'anciens terrils de la mine.
Falconbridge Copper Limited, Sturgeon Lake (Projet en association) Sturgeon Lake	1 100 (1 100)	171,77 (206,40)	2,73 (3,46)	1,17 (1,26)	9,14 (10,44)	370 087 (383 882)	57 908,0 (71 114,1)	Récupération améliorée de tous les métaux.
Falconbridge Nickel Mines Limited, (Ontario Mines), District de Sudbury	11 200 (11 200)	.. (..)	.. (..)	- (-)	- (-)	2 073 500 (2 599 318)	.. (..)	Production réduite de façon à diminuer les stocks de nickel.
Inco Limited, Sudbury et Shebandowan (Ontario) et Thompson (Man.)	73 950 (73 950)	.. (..)	.. (..)	- (-)	- (-)	8 897 257 (17 611 159)	35 458,02 (66 872,5)2	Baisse de production à cause d'une réduction de production planifiée et d'un conflit syndical qui a débuté en septembre.
Mattabi Mines Limited, Sturgeon Lake	2 700 (2 700)	93,26 (121,71)	0,83 (1,01)	0,67 (0,84)	6,49 (8,40)	871 675 (938 427)	67 698,8 (90 566,1)	Mise en valeur de minerai souterrain.
Noranda Mines Limited, Divison Ceco Manitouwadge	4 550 (4 550)	38,74 (41,83)	1,54 (1,94)	0,12 (0,11)	2,19 (2,62)	1 572 458 (1 591 673)	46 036,1 (52 850,9)	Baisse dans la production de métaux due surtout à l'extraction de minerai dans les parties de la mine à plus faible teneur.

TABLEAU 5. (Suite)

Société et emplacement	Teneur du minerai traité						Argent contenu dans les concentrés produits (kilogrammes)	Observations
	Capacité de l'usine (tonnes de minerai/jour)	Argent (grammes/tonne)	Cuivre (%)	Plomb (%)	Zinc (%)	Minerai traité (tonnes)		
Ontario (fin)								
Selco Mining Corporation Limited, Division South Bay Region du Lac Uchi	450 (450)	75,77 (76,78)	1,43 (1,68)	- (..)	12,20 (9,87)	121 635 (164 745)	7 239,6 (8 419,5)	
Teck Corporation, Division Silverfields, District de Cobalt	250 (250)	342,86 (357,60)	0,60 (0,60)	- (-)	- (-)	77 247 (76 628)	24 509,8 (27 370,3)	
Texasgulf Canada Ltd., Mine Kidd Creek Timmins	8 165 (8 165)	102,7 (104,0)	1,87 (1,84)	0,77 (0,22)	6,43 (7,26)	3 002 148 (3 299 051)	262 725,3 (275 283,6)	Poursuite des travaux de construction d'une usine de fonte du cuivre et préparation du puits n° 2 pour sa mise en production.
Union Minière Exploitations and Mining Corporation Limited Mine Thierry, Région du Lac Pickle	3 650 (3 650)	8,23 (8,23)	1,29 (1,26)	- (-)	- (-)	836 119 (875 810)	4 365,2 (4 550,5)	Épuisement des stocks de minerai extrait de la mine à ciel ouvert.
Manitoba-Saskatchewan								
La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée Districts de Flin Flon et Snow Lake	7 700 (7 700)	20,57 (20,57)	2,26 (2,18)	0,43 (0,22)	3,16 (2,79)	1 679 000 (1 652 526)	24 541,1 (22 802,9)	Début de mise en production de la mine Westarm en 1978.
Inco Limited, Thompson, Manitoba								(Production comprise dans la rubrique à cet effet pour cette société en Ontario)

Sherritt Gordon Mines Limited, Mine Fox Lac Lynn	2 600 (2 600)	.. (..)	1,24 (1,50)	- (-)	1,73 (1,91)	874 933 (807 687)	4 234,0e (5 360,0)e	Exploration de la zone minéralisée située en-dessous du niveau inférieur au moyen de forage au diamant.
Sherritt Gordon Mines Limited, Mine Ruttan, Ruttan	9 050 (9 050)	.. (..)	1,15 (1,13)	- (-)	1,53 (1,95)	2 307 069 (2 256 486)	13 097,0e (14 974,0)e	Préparation de la mine souterraine en vue de sa mise en production en 1979.
Colombie-Britannique Afton Mines Ltd., Mine Dominion, Kamloops	6 350 (6 350)	4,97 (..)	1,01 (0,76)	- (-)	- (-)	2 456 770 (122 339)	8 066,9 (229,3)	Ouverture officielle de la mine et de l'usine de fusion du cuivre en avril 1978.
Bethlehem Copper Corporation, Highland Valley	18 150 (18 150)	.. (..)	0,41 (0,43)	- (-)	- (-)	6 490 760 (5 554 884)	8 511,7 (7 620,7)	Nouvelle usine de molybdène terminée en 1978.
Brenda Mines Ltd., Peachland	21 750 (21 750)	.. (..)	0,16 (0,19)	- (-)	- (-)	9 995 801 (9 634 472)	7 104,4 (8 009,4)	Volume record de 17 500 000 tonnes de rebuts et de minerais extraits de la mine à ciel ouvert.
Cominco Ltée, Mine Sullivan Kimberley	9 075 (9 075)	62,06 (46,63)	- (-)	4,64 (3,74)	3,31 (3,83)	2 107 876 (2 194 230)	115 482,9 (90 213,2)	Programme d'expansion et de modernisation d'envergure des usines métallurgiques de Trail et de la mine Sullivan.
Dankoe Mines Ltd., Keremeos	150 (150)	286,29 (353,14)	.. (..)	.. (..)	.. (..)	28 677 (31 984)	7 520,0 (8 830,1)	Poursuite des travaux de mise en valeur du gisement.
Gibraltar Mines Ltd., Lac McLeese, District de Caribou	36 300 (36 300)	.. (..)	0,38 (0,38)	- (-)	- (-)	5 135 682 (12 765 211)	.. (..)	La société a suspendu l'exploitation le 26 mai à cause de négociations collectives qui n'ont pas porté fruit.
Grandy Mining Corporation, mine Granisle Lac Babine	14 300 (14 300)	.. (..)	0,41 (0,44)	- (-)	- (-)	4 549 288 (4 474 144)	5 181,0e (5 239,0)e	

TABLEAU 5. (Suite)

Société et emplacement	Teneur du minerai traité						Argent contenu dans les concentrés produits (kilogrammes)	Observations
	Capacité de l'usine de minerai/jour (tonnes)	Argent (grammes/tonne)	Cuivre (%)	Plomb (%)	Zinc (%)	Minerai traité (tonnes)		
Colombie-Britannique								
(fin)								
Granby Mining Corporation, Division Phoenix Copper, Greenwood	2 600 (2 600)	4,29 (5,07)	0,44 (0,39)	- (-)	- (-)	198 640 (833 829)	334,9 (1 766,6)	Traitement des réserves de minerai à faible teneur. L'usine de traitement a fermé en septembre 1978.
Lornex Mining Corporation Ltd., Highland Valley	43 500 (43 500)	.. (..)	0,45 (0,48)	- (-)	- (-)	15 927 148 (15 480 792)	18 340,9 (18 076,3)	Production accrue et augmentation des prix du molybdène.
Newmont Mines Limited, Mine Granduc, Stewart	6 800 (6 800)	.. (..)	1,43 (1,31)	- (-)	- (-)	740 119 (1 333 143)	6 060,1 (10 526,6)	Fermeture de la mine en juin 1978.
Newmont Mines Limited, Division Similkameen Princeton	19 150 (19 150)	1,37 (0,65)	0,41 (0,38)	- (-)	- (-)	6 826 464 (7 144 987)	4 313,7 (4 294,9)	Mise en valeur de la propriété de Copper Mountain en vue d'une mise en production prévue pour 1981.
Northair Mines Ltd., Alta Lake	250 (250)	70,63 (140,57)	0,20 (..)	1,30 (1,54)	1,96 (2,03)	93 397 (92 130)	5 656,1 (10 332,8)	Extraction des minerais du niveau de 853 m, le plus bas niveau atteint de la mine.
Silvana Mines Inc., Mine Silmonac, District Slocan	100 (100)	508,80 (670,63)	.. (..)	5,81 (7,15)	4,34 (6,04)	15 966 (15 996)	7 792,0 (10 043,2)	Important programme d'exploration surtout au niveau de 1 220 m et à partir de ce niveau.
Teck Corporation Limited, Mine Beaverdell Beaverdell	100 (100)	323,66 (356,57)	.. (..)	0,35 (0,36)	0,60 (0,41)	35 280 (33 977)	11 210,8 (12 030,0)	Poursuite du programme d'exploration pour délimiter le nouveau massifs de minerai.

Utah Mines Ltd., Mine Island Copper, Coal Harbour Île Vancouver	34 450 (34 450)	.. (..)	0,40 (0,42)	- (-)	14 200 278 (13 106 073)	10 144,9 (9 417,2)	
Westfrob Mines Ltd., Tasu Harbour, Île de la Reine- Charlotte	4 650 (4 650)	4,11 (1,37)	0,35 (0,81)	- (-)	889 933 (1 002 501)	2 744,0 (1 353,6)	Extraction de minerai de la mine à ciel ouvert.
Western Mines Limited, Buttle Lake Île-Vancouver	700 (700)	139,89 (147,09)	1,25 (1,14)	1,33 (1,34)	269 035 (269 069)	33 619,9 (35 123,8)	Mise sur pied d'un groupe de travail chargé d'étudier les zones dans lesquelles de nouvelles réserves peuvent être localisées près de la mine.
Yukon Cyprus Anvil Mining Corporation, Faro	9 050 (9 050)	19,89 (19,89)	0,20 (0,19)	3,17 (2,74)	3 280 660 (3 116 004)	49 905,4 (51 686,3)	Poursuite des travaux d'exploration au gîte DY.
United Keno Hill Mines Limited, Elsa	450 (450)	1 224,69 (1 216,80)	- (-)	5,50 (4,57)	81 721 (82 995)	90 735,0 (90 647,3)	Traitement de minerai extrait à ciel ouvert; remise en marche de l'usine de cyanure.
Whitehorse Copper Mines Ltd., Whitehorse	2 250 (2 250)	7,82 (9,60)	1,40 (1,65)	- (-)	782 984 (817 790)	6 133,5 (7 760,9)	Réserves de minerai suffisantes jusqu'en 1981.
Territoires du Nord-Ouest Echo Bay Mines Ltd., Port Radium	100 (100)	2 170,29 (2 213,83)	0,83 (0,90)	.. (..)	34 232 (31 091)	72 852,7 (67 450,6)	Réhabilitation de la vieille mine de Contact Lake (à bail), situé à 22 km au sud-est de l'emplacement de l'usine.
Nanisivik Mines Ltd., Strathcona Sound, Île Baffin	11 350 (11 350)	61,71 (69,94)	.. (..)	1,44 (1,98)	574 314 (546 085)	27 708,8 (28 656,9)	Production maintenue à un niveau satisfaisant.

TABLEAU 5. (Fin)

Société et emplacement	Teneur du minerai traité							Argent contenu dans les concentrés produits (kilogrammes)	Observations
	Capacité de l'usine (tonnes de minerai/jour)	Argent (grammes/tonne)	Cuivre (%)	Plomb (%)	Zinc (%)	Minerai traité (tonnes)			
Territoires du Nord-Ouest (fin)									
Terra Mining and Exploration Limited, Mine Silver Bear	200 (200)	831,7 (1 242,0)	0,29 (0,27)	.. (..)	.. (..)	26 323 (26 334)	21 892,0 (32 020,0)	Affaiblissement de la production vers la fin de l'année; le travail de traçage a accaparé certaines parties de la main-d'oeuvre et du matériel.	
Région de la rivière Camsell									
Terra Mining and Exploration Limited, Norex (projet en association) Mine Norex Région de la rivière Camsell	Traitement de minerai à demander	3 060,6 (1 949,0)	.. (0,19)	.. (1,4)	.. (0,6)	7 110 (7 174)	23 979,1 (13 890,0)	Important programme d'exploration et de traçage prévu pour 1979.	

Sources: Rapport des sociétés et publications techniques. ¹Toutes les données statistiques y compris la capacité des usines de traitement représentent les résultats combinés pour les mines nos 12 et 6 et les usines de traitement. ²Argent livré aux marchés. e: estimatif -: neant **: non disponible

TABLEAU 6. MINES D'ARGENT AU CANADA DONT LA MISE EN PRODUCTION EST ÉVENTUELLEMENT PRÉVUE

Société et emplacement	Année de mise en production prévue	Capacité planifiée de l'usine ou de la mine tonnes de minerais/jour	Réserve de minerais indiquées tonnes	Teneur moyenne		Observations
				Argent grammes/tonne	Plomb Zinc %	
Québec Noranda Mines Limited, Propriété Magusi, Nord-ouest du Québec	..	1 350	1 379 000	34,3	1,0 - 4,8	Renferme des zones minéralisées de cuivre et de zinc qui ont également une teneur moyenne en or de 1,37 g la tonne. Il faudra que les prix du zinc et du cuivre augmentent avant qu'on envisage de l'exploiter. Aucun travail n'a été effectué en 1978.
Noranda Mines Limited, Mine Macdonald ouest, Nord-ouest du Québec	2 502 000	24,0	0,15 - 4,5	Le gisement contient également 1,03/g d'or la tonne. A la fin de l'année, l'augmentation des prix du zinc a donné lieu à la reprise d'études d'ingénierie. Les essais effectués à l'usine pilote de traitement de l'eau ont été terminés. On étudie les avantages de l'exploitation souterraine contre l'exploitation à ciel ouvert.
Noranda Mines Limited, Division Orchan, Propriété de zinc-argent Barvue Canton de Barraute	3 629 000	37,3	- 3,5	La production dépend des prix de l'argent et du zinc.
Noranda Mines Limited, Division Orchan, Projet de prospection P.D. Canton de la Gauchetière Région de Matagami	1 402 000	17,1	0,9 - 4,5	Arrêt des travaux au cadre du puits et à l'accès en pente en attendant l'amélioration du marché du cuivre et du zinc.

TABLEAU 6. (Suite)

Société et emplacement	Année de mise en production prévue	Capacité planifiée de l'usine ou de la mine tonnes de minerais/jour	Réserve de minerais indiqués tonnes	Teneur moyenne			Observations
				Argent grammes/tonne	Cuivre %	Plomb Zinc %	
Québec (fin)							
Selco Mining Corporation Limited, Pickands Mather & Co., Projet Détour - Zone B Canton de Brouillon	1981-84	1 800	3 084 000	31,8	3,6	- 0,5	Discussions avec les représentants d'autres entreprises en association dans le but d'exploiter la propriété.
Selco Mining Corporation Limited, Pickands Mather & Co., Projet Détour - Zone A-1	..	..	32 114 000	35,7	0,39	- 2,3	Poursuite des explorations et des études de faisabilité. La mise en production nécessitera de forts investissements de capitaux.
Ontario							
Mines Lac Mattagami limitée, Division Lyon Lake, Sturgeon Lake	..	900	3 580 000	117,2	1,24	0,63 6,53	Reprise de la mise en valeur prévue pour 1979.
Colombie-Britannique							
Equity Silver Mines Limited, (Equity Mining Corporation) Gisement Sam Goosly près de Houston	1980	4 500	28 000 000	106,3	0,38	- -	Il y a deux zones de minerais distinctes, la principale zone contient 21 200 000 tonnes tandis que la zone Southern Tail en contient 6 800 000. Cette dernière sera exploitée en premier à cause de sa plus forte teneur en argent. La société est contrôlée par la Placer Development Limited qui sera l'exploitant.
Noranda Mines Limited, Propriété de la rivière Goldstream à environ 95 km au nord de Revelstoke	1983-85		3 600 000	21,26€	3,6	- 2,6	Les études de l'environnement visant à obtenir des permis de l'utilisation de l'eau pour assurer un approvisionnement en électricité se poursuivent.

Yukon									
Placer Development Limited, Gisement de Howards Pass Région du lac Summit	..	180 000 000 à 270 000 000	..	-	(5-10%) combinaison de plomb et zinc	4 830 m ont été forés dans les deux principales zones d'intérêt. Le programme d'expansion du potentiel de tonnage à extraire dans une zone a été couronné de succès. Le programme est subventionné par la U.S. Steel Corp. qui continue son option d'achat de 49 % des actions.			
La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée, Claims Tom, MacMillan sur le chemin Canol	..	7 843 000	94,3	-	8,19	8,4	Les travaux souterrains ont été terminés en 1972 et on prévoit d'autres activités.		
Territoire du Nord-Ouest									
Arvik Mines Ltd., Gite Polaris, Petite île Cornwallis Arctique	..	2 000	34,0	-	4,1	14,1	Propriété à 75 % de la Cominco Ltée. Étude de faisabilité terminée - discussion en cours avec le gouvernement fédéral sur les ramifications de la production.		

Source: Rapports des sociétés, publications techniques et sources privées; estimations faites par le Secteur de la politique minière, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

é: estimatif -: néant ..: non disponible

d'argent de la Bourse des métaux de Londres (LME) étaient de 22,96 millions d'onces troy comparativement à 19,22 millions à la fin de 1977. Les stocks industriels américains* étaient au 31 décembre 1978 de 28,79 millions d'onces comparativement à 35,94 millions d'onces à la fin de 1977.

PERSPECTIVES

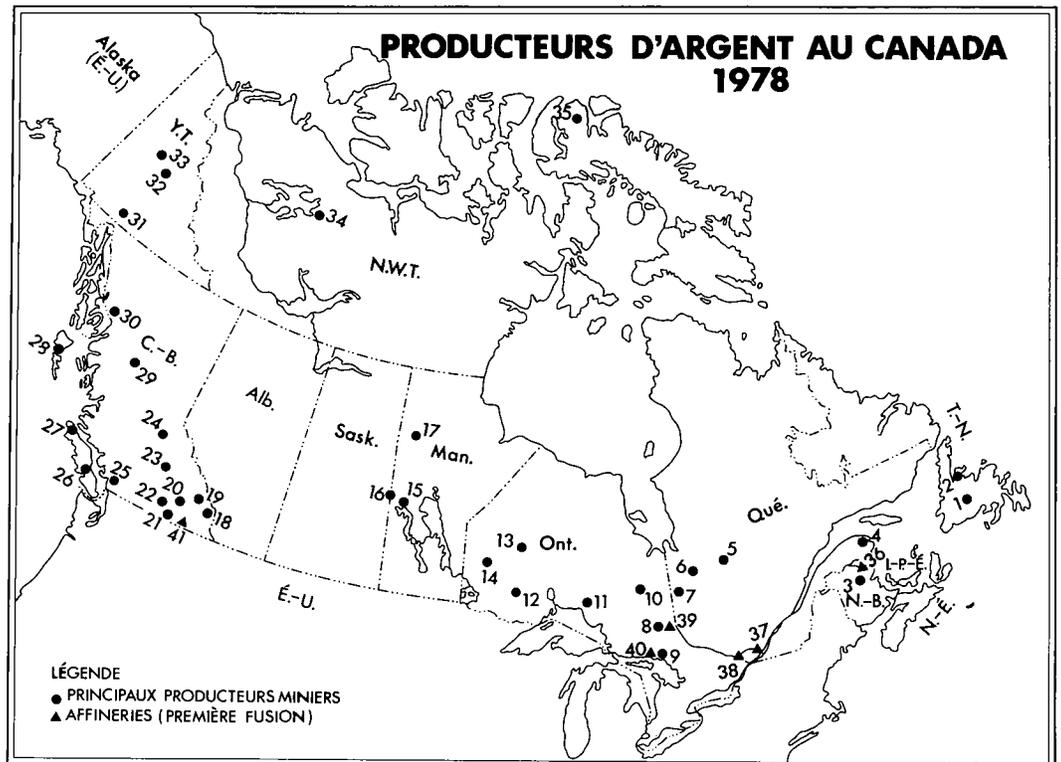
Il est prévu qu'en 1979 et en 1980, la production** canadienne d'argent de première fusion soit de l'ordre de 1 175 à 1 200 tonnes. Elle augmentera en 1981, et en 1982 pour donner une production annuelle d'environ 1 300 tonnes cette année-là.

* Stocks des affineurs, des fabricants et des négociants.

** Tel que définie dans la note de renvoi du Tableau 1.

Depuis plusieurs années, le Canada a été l'un des principaux producteurs mondiaux d'argent de première fusion et continuera de l'être pour plusieurs années encore même si, pour ce qui est de la production mondiale, les États-Unis et le Pérou pourraient le dépasser. En outre, parce que le Canada a toujours produit plus qu'il ne consomme, il est un important exportateur d'argent et continuera de l'être.

En 1978, la demande mondiale d'argent a augmenté d'environ 3 % à cause surtout d'une forte augmentation du monnayage. A l'exception des applications photographiques qui ont augmenté, les autres utilisations industrielles en sont restées plus ou moins au même point que l'année précédente. Toutefois, la consommation pourrait être légèrement plus faible en 1979 étant donnée que moins d'argent est utilisé pour la frappe des monnaies officielles. La demande à long terme d'argent aux fins industrielles augmentera même si une hausse des prix pourraient réduire les utilisations en orfèvrerie, en argenterie et dans la fabrication d'objets d'art.



PRINCIPAUX PRODUCTEURS MINIERS

(Les numéros se rapportent à ceux de la carte)

1. ASARCO Incorporated (Buchans)
2. Consolidated Rambler Mines Limited
3. Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited (mines n^{os} 12 et 6)
Heath Steele Mines Limited
4. Les Mines de Cuivre Gaspé, limitée
5. La Compagnie Minière Campbell Chibougamau Ltée
Falconbridge Copper Limited, Division Opemiska
Mines Lemoine Limitée
Mines Patino (Québec) limitée
6. Mines Lac Mattagami limitée
Orchan Mines Limited
7. Falconbridge Copper Limited, Division Lac Dufault
8. Agnico-Eagle Mines Limited
Canadaka Mines Limited
Teck Corporation
Division Silverfields
9. Falconbridge Nickel Mines Limited
Inco Limited
10. Texasgulf Canada Ltd., mine Kidd Creek
11. Noranda Mines Limited, Division Geco
12. Falconbridge Copper Limited, Sturgeon Lake (Projet en association)
Matabi Mines Limited
13. Union Minière Explorations and Mining Corporation Limited, mine Thierry
14. Selco Mining Corporation Limited, Division South Bay
15. La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée (mines Anderson Lake, Centennial, Chisel Lake, Osborne Lake, et Stall Lake)
16. La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée (mine Flin Flon, Ghost Lake, Schist Lake et White Lake)
17. Sherritt Gordon Mines Limited (mines Fox et Ruttan)
18. Cominco Ltée (mine Sullivan)
19. Silvana Mines Inc. (mine Silmonac)
20. Brenda Mines Ltd.
Similkameen Mining Company Limited
21. Granby Mining Corporation¹
Division Phoenix Copper
22. Dankoe Mines Ltd.
Teck Corporation
(mine Beaverdell)
23. Afton Mines Ltd.²
Bethlehem Copper Corporation
Lornex Mining Corporation Ltd.
24. Gibraltar Mines Ltd.

25. Northair Mines Ltd.
26. Western Mines Limited
27. Utah Mines Ltd.
28. Wesfrob Mines Limited
29. Granby Mining Corporation, mine Granisle
30. Newmont Mines Limited, mine Granduc¹
31. Whitehorse Copper Mines Ltd.
32. Cyprus Anvil Mining Corporation
33. United Keno Hill Mines Limited
34. Echo Bay Mines Ltd.
Terra Mining and Exploration Limited
35. Nanisivik Mines Ltd.

Affineries (première fusion)

(Les numéros se rapportent à ceux de la carte)

36. Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, (division de la fonte)
37. Affinerie Canadienne de Cuivre Limitée
38. Monnaie royale canadienne
39. Canadian Smelting & Refining (1974) Limited
40. Inco Limited
41. Cominco Ltée

¹Fermée en 1978. ²Ouverture officielle en 1978.

La consommation d'argent continuera de dépasser largement la production de première fusion étant donné que la production minière est étroitement liée à la production des principaux métaux communs. Environ 80 % de la production minière d'argent du monde est obtenue comme sous-produit ou produit conjoint de l'extraction de minerais de métaux communs et, par conséquent, l'approvisionnement en argent nouvellement extrait continuera de dépendre d'avantage de la demande de métaux communs que de celle d'argent. Le prix de l'argent ne fera pas augmenter la production de ces mines mais les augmentations du prix de l'argent pourraient donner lieu à une importante augmentation de production dans des pays comme le Mexique, les États d'Amérique Centrale et peut-être les États-Unis où une grande partie de la production d'argent provient de mines exploitées surtout à cette fin.

A court ou à moyen terme, il ne devrait pas y avoir pénuries réelles d'argent aux fins industrielles. Des quantités suffisantes d'argent de seconde fusion, d'argent de spéculation, des exportations de l'Inde et certaines pièces de monnaie conservées par des thésauriseurs continueront d'entrer sur le marché.

PRIX DE L'ARGENT, 1978

MOYENNES MENSUELLES

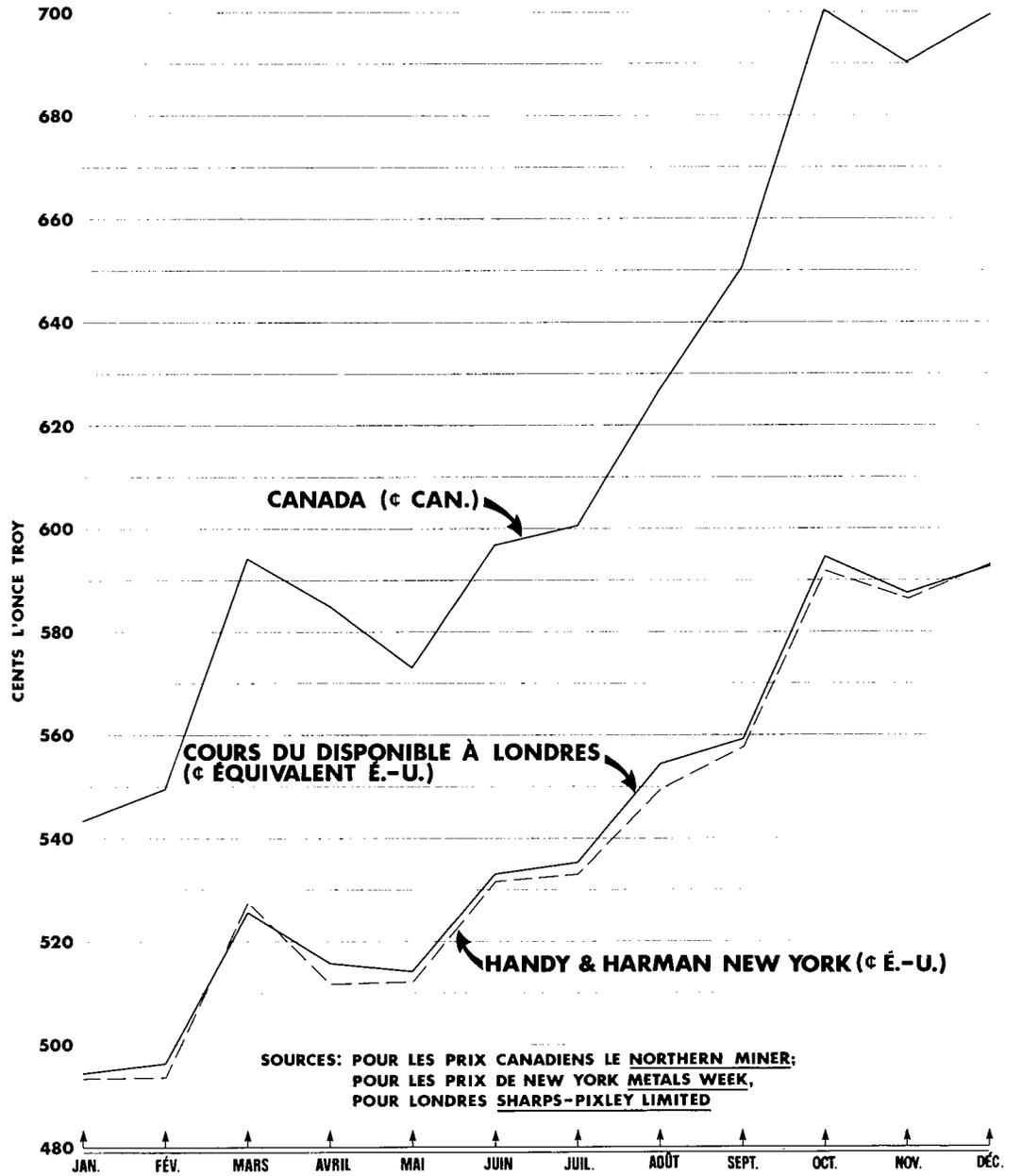


TABLEAU 7. CONSOMMATION D'ARGENT AUX ÉTATS-UNIS, PAR UTILISATION ULTIME¹, 1977 ET 1978

	1977 ²		1978 ²	
	(kilogrammes) ³	(%)	(kilogrammes) ³	(%)
Articles plaqués	212 872	4,5	226 247	4,5
Articles d'argent sterling	519 117	10,9	557 001	11,2
Orfèvrerie	250 663	5,2	210 446	4,2
Matériaux photographiques	1 669 604	34,9	1 999 922	40,1
Fournitures dentaires et médicales	69 423	1,4	63 233	1,3
Miroirs	66 282	1,4	57 915	1,2
Alliages pour le brasage et la soudure	384 501	8,0	341 734	6,9
Produits électriques et électroniques:				
Accumulateurs	179 871	3,8	187 523	3,8
Plots et conducteurs	974 036	20,4	956 618	19,2
Coussinets	16 267	0,3	11 602	0,2
Catalyseurs	276 292	5,8	254 955	5,1
Monnaies, médailles et articles commémoratifs	132 252	2,8	84 819	1,7
Divers ⁴	26 718	0,6	29 673	0,6
Consommation industrielle totale nette	4 777 898	100,0	4 981 688	100,0
Monnayage	2 830		1 400	
Consommation totale	4 780 728		4 983 088	

Sources: United States Department of the Interior, Bureau of Mines, Mineral Industry Survey; "Gold and Silver, décembre 1978" pour les statistiques de 1977 et "Gold and Silver, mars 1979" pour les statistiques de 1978.

¹Utilisation ultime selon les convertisseurs d'argent affiné. ²Chiffres définitifs; comprend des sociétés qui soumettent des rapports annuels. ³Les données statistiques, exprimées à l'origine en onces troy ont été converties en kilogrammes. ⁴Comprend le cuivre argentifère, les anodes de plomb argentifère, les peintures, les céramiques, etc.

Parmi les facteurs de hausse qui touchent les producteurs d'argent de première fusion, se trouvent l'écart permanent important qui s'accroît maintenant entre la nouvelle production et la consommation, une augmentation projetée des applications industrielles et un léger fléchissement continué dans les stocks mondiaux existants d'argent. Il faut également tenir compte des 4 338,9 tonnes d'argent excédentaire que contient le stockage stratégique du gouvernement des États-Unis. Comme il a déjà été dit, cet argent ne peut être disposé sans l'approbation du Congrès américain et jusqu'à maintenant, les mesures législatives présentées n'ont pas été approuvées. Si jamais cet argent est liquidé, il pourrait avoir un effet à court terme sur le marché mais on prévoit qu'il serait liquidé d'une façon qui perturberait le moins possible le marché.

L'écart entre la production de première fusion et la consommation ainsi que la conjoncture mondiale incertaine ont donné lieu à une augmentation du prix de l'argent au début de

1979. La spéculation joue un rôle de plus en plus important dans le marché de l'argent et il est donc plus difficile de prévoir l'évolution des prix.

FAITS NOUVEAUX AU CANADA

Provinces de l'Atlantique. Dans les provinces de l'Atlantique, la production d'argent a été beaucoup plus élevée en 1978 que l'année précédente à cause surtout de l'augmentation de l'argent obtenu comme sous-produit de la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited sur sa propriété argentifère et de métaux communs de Bathurst au Nouveau-Brunswick. Alors que les perspectives commerciales se sont améliorées (argent et métaux communs) au cours de la deuxième moitié de 1978, la Brunswick Mining a décidé de reprendre son projet d'expansion de la capacité de son usine et la faire passer à 10 000 tonnes par jour. Ce programme avait été reporté en 1977 étant donné que les prix du zinc avaient faibli et que l'approvisionnement mondial était excédentaire. Ce projet devrait

être terminé en début de 1981 à un coût prévu de 53 millions de dollars dont environ 43 millions avaient déjà été dépensés à la fin de 1978.

Au cours de l'année, la production de la mine de zinc-plomb-cuivre-argent Buchans de l'ASARCO Incorporated à Terre-Neuve a augmenté légèrement. Malgré un programme d'exploration d'envergure mené au cours de l'année, aucun gisement d'importance économique n'a été découvert, et à moins que des minerais additionnels ne soient découverts, les réserves de minerais seront probablement épuisées en 1980. Cette propriété est une entreprise en association de l'ASARCO et de La Compagnie Price limitée, l'ASARCO s'occupant de la gestion des opérations minières et du traitement des minerais.

Québec. Au Québec, la production d'argent est surtout obtenu comme sous-produit du traitement de métaux communs et a été plus faible en 1978 qu'en 1977 à cause surtout de la fermeture de mines de métaux communs en 1977, d'une grève à la société Les Mines de Cuivre Gaspé, limitée et d'un plus faible tonnage de minerais traité à la Orchan Mines Limited.

La Compagnie Minière Campbell Chibougamau Ltée et Orchan Mines Limited ont signé des ententes avec le ministère québécois des Richesses naturelles en vertu desquelles le gouvernement consent des prêts à chaque société aux fins d'exploration souterraine et de mise en valeur des réserves de minerais dans le but d'éviter les fermetures possibles et d'étendre la durée des opérations. La société Orchan rapporte que le traçage en profondeur à sa propriété Norita révèle la découverte d'importantes quantités de minerais. Le 31 décembre 1978, la société Orchan a fusionné avec la Noranda Mines Limited. En outre, un fusionnement envisagé par la société Mines Lac Mattagami limitée et la Noranda s'est réalisé en janvier 1979.

La Falconbridge Copper Limited a terminé le fonçage du puits Corbet à sa propriété de la division du lac Dufault près de Noranda et prépare la mise en production de la mine pour 1979. L'exploitation de la mine de Louvicourt de La Société Minière Louvem inc. dans le district de Val-d'Or a été arrêtée en 1978 en attendant l'amélioration du marché du zinc. La division Manitou Barvue de la société Louvem a épuisé toutes les réserves souterraines de sa mine près de Val-d'Or en octobre 1978. Un faible tonnage de minerai extrait à ciel ouvert sur cette propriété sera épuisé en 1979. Le travail s'est poursuivi relativement au programme d'exploration en profondeur à la mine de zinc-cuivre-argent de la Lac Mattagami dans le

nord-ouest du Québec. Le projet comprend le fonçage d'un puits incliné de son niveau actuel de 265 mètres au niveau de 610 mètres pour permettre l'accès à des installations de forages au diamant. Le forage sera effectué jusqu'à une profondeur de 1 220 mètres pour explorer la structure favorable qui se trouve en dessous du gisement n° 1.

TABLEAU 8. PRIX ANNUEL MOYEN DE L'ARGENT: CANADA, ÉTATS-UNIS ET ROYAUME-UNI, 1969 À 1978

	Canada (\$Can.)	États-unis Handy & Harman, New York (\$E.-U.)	Royaume-Uni	
			Londres, cours du dispo- nible (pence ²)	Londres, cours du dispo- nible (équiv. à \$E.-U.) ³
			(l'once troy)	
1969	1,931	1,791	180,774	1,800
1970	1,851	1,771	177,068	1,768
1971	1,571	1,546	63,086	1,542
1972	1,671	1,685	67,403	1,686
1973	2,567	2,558 ¹	103,783	2,544
1974	4,595	4,708	199,819	4,675
1975	4,503	4,419	200,118	4,446
1976	4,291	4,353	242,423	4,377
1977	4,922	4,623	265,512	4,634
1978	6,171	5,401	282,203	5,423

Sources: Prix canadiens cotés selon le Northern Miner (moyenne arithmétique des cotes quotidiennes); aux États-Unis et au Royaume-Uni, selon le Metals Week.

¹Le gel général de 60 jours des prix en vigueur aux États-Unis à partir du 13 juin jusqu'au 12 août 1973 a forcé les suspensions intermittentes des cotes quotidiennes de Handy & Harman au cours de juillet et août pour un total de 22 jours. ²Les prix de 1971 à 1977 sont exprimés en nouveaux pence britanniques à la suite de la conversion de ce pays au système monétaire décimal le 11 février 1971 au taux de 100 pence la livre sterling. Le taux était auparavant de 240 pence la livre. ³Les prix ont été convertis au taux de change annuel moyen selon le Metals Week.

La Selco Mining Corporation Limited et la Pickands Mather & Co. de Cleveland (Ohio) ont mis sur pied un programme d'exploration en association de trois zones minéralisées de cuivre-

zinc-argent, A-1, A-2 et B, au "Projet Détour", dans le canton de Brouillan au nord-ouest du Québec. En décembre 1978, la Selco et la Pickands Mather ont conclu une entente en vertu de laquelle la Selco avait le droit d'acquiescer de la Pickands Mather ses intérêts dans l'entreprise conjointe. En vertu de cette entente, la Pickands Mather n'est pas obligée de contribuer d'autres sommes au coût du projet. Les travaux de mise en valeur souterraine dans la zone B ont été terminés en 1978. Les études de faisabilité portant sur les zones A-1 et B ont été terminées au cours de l'année. Elles indiquent qu'au début, la zone B devrait être mise en production et que l'exploration et les études de faisabilité doivent se poursuivre pour ce qui est des autres zones. A la fin de l'année, la Selco entamait des négociations avec d'autres partenaires éventuels afin d'exploiter la zone B. Selon les rapports, la prospection de surface et souterraine dans cette zone a révélé la présence d'un gisement de 3,4 millions de tonnes d'une teneur moyenne (après dilution), de 3,6 % en cuivre, 0,5 % en zinc, 31 g d'argent et 1 g d'or la tonne. Dans la zone A-1, le forage au diamant en surface a révélé la présence d'un gisement, à un niveau très près de la surface, contenant 32 millions de tonnes de teneur moyenne (après dilution) de 0,39 % en cuivre, 2,30 % en zinc et 35,7 g d'argent la tonne.

Ontario. En 1978, l'Ontario s'est à nouveau classée en première place parmi les autres provinces ou territoires comme étant la principale province productrice d'argent, contribuant à 35 % de la production canadienne. Le principal producteur d'argent a été la Texasgulf Canada Ltd. qui a récupéré 243 403 kg à partir de concentrés de cuivre, de plomb et de zinc, à sa propriété de Kidd Creek près de Timmins. C'est le plus grand producteur d'argent à mine unique au Canada et peut-être au monde. En 1978, la production d'argent de la Texasgulf a été de 12 % inférieure à l'année précédente suite à une baisse de sa production de métaux communs, compte tenu de la conjoncture commerciale.

A la propriété de Kidd Creek de la Texasgulf, le travail s'est poursuivi dans le cadre du programme d'expansion de la mine-usine de traitement évalué à 140 millions de dollars ainsi que dans celui d'une valeur de 280 millions de dollars relatif au complexe usine de fusion-affinerie de cuivre. A l'origine, il était prévu que ces projets seraient terminés en 1979 mais ils ont été reportés à cause de l'affaiblissement des marchés du cuivre et du zinc. L'expansion du concentrateur d'une capacité de 3,3 millions de tonnes de minerai par année à 4,5 millions a été terminée en mai et fut suivi de la mise en production. Dans la mine n° 2,

l'installation de l'armature d'acier dans le puits a été terminée. A la fin de 1978, le complexe usine de fusion-affinerie de cuivre étaient terminées à 50 % et l'on prévoit un démarrage en 1981. Le programme de développement de la mine n° 2 devrait également être terminé cette même année. Le nouveau complexe d'affinage du cuivre comprendra une affinerie d'argent qui pourrait être mise en service dans une intervalle de deux années après le début de l'exploitation de l'affinerie de cuivre; toutefois, il est possible que les deux puissent ouvrir simultanément. On prévoit que l'affinerie d'argent pourrait atteindre, au fil du temps, une capacité annuelle de 311 000 à 373 000 kg d'argent affiné. Selon la Texasgulf, les réserves de minerai prouvées et probables sur la propriété Kidd Creek à la fin de 1978 sont évaluées à 94 millions de tonnes d'une teneur estimative de 2,81 % en cuivre, 0,18 % en plomb, 3,10 % en zinc et 69,6 g d'argent la tonne.

Dans le district de Cobalt en Ontario, les minerais argentifères sont extraits surtout pour la récupération d'argent. En 1978, la production des trois principaux producteurs a été évaluée à 43 345 kg, ce qui est légèrement supérieur à 1977. Certaines quantités de cobalt ont été également produites.

L'usine de traitement et l'affinerie d'argent de la Canadian Smelting and Refining (1974) Limited (CSR) à Cobalt a été mise en service en 1976. L'usine, conçue dans le but précis de traiter des minerais et des concentrés à forte teneur en arsenic extraits des mines de la région utilise une méthode hydrométallurgique et fait appel à un procédé de cyanuration à l'acide. Il est également possible d'y traiter des concentrés de type similaire ou des précipités contenant de l'argent et des résidus des substances secondaires produites ailleurs. Le principal produit est l'argent affiné dont la production atteint jusqu'à 187 000 kg, selon la nature des substances traitées. La teneur de l'argent affiné est de 99,95+% d'argent. Les sous-produits que l'on produit sont des précipités, des résidus et autres substances contenant du cobalt, du nickel, du cuivre, du plomb et de l'antimoine ainsi qu'un trioxyde d'arsenic de marque CSR d'une teneur de 99+% de As_2O_3 . Un de ces sous-produits est de 10 à 20 tonnes mensuelles de lingots de plomb contenant 0,7 % d'argent. Les minerais argent-cobalt et les concentrés produits par les mines de la région de Cobalt sont tous traités à l'usine de la CSR.

Manitoba-Saskatchewan. En 1978, une quantité importante d'argent produite au Manitoba et en Saskatchewan provenait de plusieurs mines de métaux communs exploitées par La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson

Limitée près de Flin Flon et de Snow Lake au nord du Manitoba. D'importantes quantités ont également été récupérées des mines de cuivre-zinc Fox et Ruttan exploitées par la Sherritt Gordon Mines Limited à Lynn Lake et à Ruttan (Man.) respectivement. La mine White Lake de la Baie d'Hudson, dans la région de Flin Flon, a repris son activité en 1978 après avoir été fermée suite au fonçage d'un puits, pour atteindre une plus grande profondeur et d'un programme de mise en valeur. De plus, la société a commencé la mise en production de sa mine Westarm en janvier 1978. Dans la région de Snow Lake, la mine Anderson Lake a été fermée en février de façon à permettre la mise en valeur du gisement du niveau de 808 m au niveau de 914 mètres et, à la fin de l'année, le projet de fonçage du puits a été terminé et la mise en valeur allait bon train. Le concentrateur d'une capacité de 3 450 tonnes par jour que construit la Hudson Bay près de la mine Stall Lake dans la région de Snow Lake devrait être terminé au début de 1979 et le minerai extrait de la région de Snow Lake y sera traité. A l'heure actuelle, le minerai extrait de ce district est acheminé au concentrateur de Flin Flon pour traitement.

La Sherritt Gordon Mines Limited a mené un programme de traçage souterrain à sa mine Ruttan et devrait commencer la production en 1979. Le minerai extrait de la mine à ciel ouvert devrait être épuisé en 1980.

Colombie-Britannique. Les minerais de métaux communs ont continué d'être la principale source de production minière d'argent en Colombie-Britannique. La Cominto Ltée le plus important producteur d'argent de cette province a tiré sa production des minerais de plomb-zinc-argent extraits de sa mine Sullivan et de minerais et de concentrés achetés ailleurs. Les quantités traitées au concentrateur de la mine Sullivan en 1978 ont été légèrement inférieures à celles de 1977 mais la production d'argent a été plus élevée grâce à l'extraction de minerai de plomb à plus forte teneur en argent.

Les minerais de la mine de la Dankoe Mines Ltd. de la Silvana Mines Inc. et de la Teck Corporation (mine Beaverdell) ont été extraits principalement pour l'argent qu'ils contenaient. La production d'ensemble de ces mines a été restreinte et comportait environ 26 523 kg d'argent dans des concentrés. La société Dankoe a mené un programme d'exploration d'envergure à sa propriété située près de Keremeos qui consistait à creuser une galerie d'accès de 1 340 mètres au niveau de 535 mètres. Cette société a reçu une subvention du gouvernement de la Colombie-Britannique accordée en vertu de l'Accelerated Mine Development

Program de cette province. La Silvana Mines a remis en état le niveau de 1 220 mètres et a mené un programme de mise en valeur et de forage au diamant à ce niveau dans sa mine située dans le district de Slocan. Le projet coûte plus de 800 000 dollars. La société a reçu également une subvention en vertu de l'Accelerated Mine Development Program.

Prenant effet le 1^{er} janvier 1979, la Granby Mining Corporation, la Zapata Canada Limited et la Granisle Copper Limited ont fusionné pour former la Zapata Granby Corporation, filiale à 100 % de la Zapata Corporation de Houston, au Texas. Les stocks de réserve de minerai de l'exploitation Phoenix de la Granby près de Greenwood se sont épuisés et l'usine de traitement a cessé d'opérer en septembre.

Sur la propriété de la Northair Mines Ltd., située à environ 113 km au nord de Vancouver, une galerie d'accès en travers a été prolongée de 1 266 m à partir du niveau de 853 m pour atteindre la structure minéralisée. Des percements de galeries ont été effectués le long du filon et des galeries en pente ont été creusées de ce niveau au niveau des 991 mètres. Environ 30 % des stocks d'alimentation de l'usine provenaient du niveau de 853 m, et grâce à ces travaux, ce pourcentage passera à 50 %. Au cours de l'année, la teneur en argent du minerai a faibli, ce qui a entraîné une importante baisse dans la production d'argent.

Yukon. En 1978, la production minière d'argent du Yukon a été quelque peu plus élevée que l'année précédente à cause surtout d'une production accrue de la mine de plomb-zinc-argent de la Cyprus Anvil Mining Corporation à Faro. Encore une fois, le plus grand producteur du Yukon a été la mine d'argent-plomb-zinc de la United Keno Hill Mines Limited à Elsa. C'est également l'une des principales mines canadiennes productrices d'argent. La production d'argent à la United Keno a été de 85 154 kg, chiffre légèrement inférieur à celui de l'année précédente. L'année 1978 a vu un changement important dans les opérations de la société car le minerai extrait de nouvelles zones d'exploitation à ciel ouvert est venu s'ajouter aux stocks d'alimentation de l'usine. Les minerais de surface sont oxydés et, pour améliorer la récupération métallurgique de l'argent qu'ils contiennent, la section de cyanure du concentrateur qui n'avait pas servi depuis un certain nombre d'années a été remise en service. Elle a fonctionné de façon intermittente durant la dernière partie de l'année.

La Cyprus Anvil Mining Corporation a poursuivi son programme d'exploration minière du gîte DY situé à environ 20 km au sud-est de

la mine Anvil. La société rapporte que des résultats encourageants ont été obtenus et que d'autres forages au diamant seront entrepris en 1979 pour définir plus précisément le gisement. A la fin de 1978, la Cyprus Anvil a conclu une entente avec la Kerr Addison Mines Limited et la Canadian Natural Resources Limited en vertu de laquelle la Cyprus Anvil acquiert toutes les propriétés minérales de ces deux sociétés situées dans le district Anvil ainsi que les 70 % d'intérêt que détient la Kerr Addison dans la Vangorda Mines Limited et toutes les actions en circulation de cette dernière. L'entente est sous réserve de l'approbation de l'Agence d'examen de l'investissement étranger (Foreign Investment Review Agency). L'acquisition de ces propriétés viendra ajouter un nouveau potentiel considérable de réserves de minerais de plomb-zinc-argent, étendra les zones favorables à l'exploration et établira une base pour la planification et la croissance à long terme dans le district de Faro.

Territoire du Nord-Ouest. En 1978, la production d'argent dans les Territoires du Nord-Ouest a atteint 122 000 kg dépassant ainsi légèrement celle de 1977. La Echo Bay Mines Ltd. près de Port Radium sur la côte est du grand lac de l'Ours est le plus grand producteur d'argent dans les Territoires. Cette société effectue des travaux à l'ancienne mine Contact Lake, quelle loue de la Ulster Petroleum Ltd., et qui est située à 23 km au sud-est de l'emplacement de son usine de traitement. La mise en production devrait débuter en 1979. La Terra Mining and Exploration Limited a avancé la voie de roulage en pente au niveau de 395 mètres dans sa mine d'argent-cuivre Silver Bear située sur la côte est du Grand lac de l'Ours et a extrait d'importantes quantités de minerai de ce niveau. L'on s'attend à ce qu'un puits vertical, atteignant le niveau de 395 mètres, sera terminé en 1979. Des travaux d'exploration ont été effectués à la mine North. Cette mine comporte un certain nombre de filons parallèles et assure en partie le stock d'alimentation de l'usine de traitement. Quelques tonnes de minerais d'argent à forte teneur ont été extraites du filon Graham de la Norex Joint Venture. De plus, un programme de forage souterrain au diamant a été entrepris à cette mine afin de délimiter d'autres réserves de minerai.

UTILISATIONS

Comparativement à l'année 1977, l'année 1978 n'a pas vu d'importants changements dans l'utilisation de l'argent à l'exception peut-être du fait

que ce métal joue un rôle de plus en plus important comme moyen de combattre l'inflation ou comme métal de spéculation. Le chapitre, traitant de l'argent, que l'on retrouve dans la publication Canadian Minerals Yearbook 1977 fourni en détails les nombreux usages de l'argent.

PRIX

En 1978, le prix de l'argent à New York (Handy & Harman) a eu un comportement plus ou moins imprévisible mais en général, tous les facteurs tendaient vers la hausse. Le prix a changé selon la force ou la faiblesse du dollar américain par rapport à d'autres devises importantes, à l'inflation, aux intentions ou actions politiques ou économiques, aux profits, aux achats des industries et aux achats de spéculation.

Au début de l'année 1978, le prix de l'argent était de \$É.-U. 4,910 l'once. Le niveau le plus bas au cours de l'année a été de \$É.-U. 4,829 le 5 janvier et le plus haut de \$É.-U. 6,296 le 30 octobre. A la fin de l'année, il était de \$É.-U. 6,074. Le prix moyen de l'argent pour l'année a été de \$É.-U. 5,401 l'once, une augmentation importante par rapport à la moyenne de \$É.-U. 4,623 l'once de 1977. A Londres, le cours du disponible a été de 250,0 pence l'once au début de 1978 équivalent à \$É.-U. 4,870 l'once jusqu'à 311,2 pence (\$É.-U. 6,037) l'once le 24 novembre. A la fin de l'année, le prix était de 296,0 pence (\$É.-U. 6,021) l'once. Pour l'année, le cours moyen du disponible a été de 282,2 pence (\$É.-U. 5,423) l'once.

En 1978, le prix canadien de l'argent a suivi de près celui des États-Unis la différence résidant surtout dans les taux de change. Le prix de l'argent était de \$Can. 5,365 l'once troy au début de l'année et a fluctué de \$Can. 5,292 l'once le 5 janvier à \$Can. 7,378 l'once le 30 octobre. A la fin de l'année, il était de \$Can. 7,209 l'once et la moyenne de l'année a été de \$Can. 6,175 l'once comparativement à \$Can. 4,922 pour 1977.

TARIFS DOUANIERS

Canada

<u>N° tarifaire</u>		<u>Tarif préférentiel britannique</u>	<u>Tarif de la nation la plus favorisée</u>	<u>Tarif général</u>	<u>Tarif préférentiel général</u>
32900-1	Minerais de métaux, n.m.a.	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
35800-1	Anodes d'argent	En franchise	En franchise	10 %	En franchise
35900-1	Argent en lingots, en blocs, en barres, en gouttes, en feuilles ou en plaques, non ouvré;				
35905-1	Balayures d'argent Rebuts d'argent et d'alliages métal- liques qui en con- tiennent (prend fin le 30 juin 1979)	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
36100-1	Feuille d'argent	En franchise 12 1/2 %	En franchise 20 %	25 % 30 %	En franchise 12 1/2 %
36200-1	Articles composés entièrement ou en partie d'argent fin ou autres pièces d'argenterie, n.m.a.; fabrications d'argent, n.m.a.				
		17 1/2 %	22 1/2 %	45 %	15 %

États-Unis

<u>N° tarifaire</u>		<u>Pays non communistes</u>	<u>Pays communistes¹</u>
420.60	Composés d'argent	5 %	25 %
601.39	Minerais de métaux précieux, contenu d'argent	En franchise	En franchise
605.20	Argent en lingots, argent doré et précipités d'argent	En franchise	En franchise
605.46	Argent plaqué platine, non-ouvré ou semi- ouvré	16 %	65 %
605.47	Argent plaqué or, non- ouvré ou semi-ouvré	25 %	65 %
605.48	Autre argent non-ouvré ou semi-ouvré	10,5 %	65 %
605.65	Argent laminé, non- ouvré ou semi-ouvré	10,5 %	65 %
605.70	Balayures de métal précieux et autres rebuts de métaux précieux, teneur d'argent	En franchise	En franchise
644.56	Feuilles d'argent	2,5¢ les 100 feuilles	5¢ les 100 feuilles

Communauté économique européenne

N° tarifaire		Autonome (%)	Classique (%)
28.49	L'argent colloïdal, amalgames, sels et autres composés d'argent		
A.	Argent colloïdal	10	8
B.	Amalgames d'argent	12	8
C.	Sels et autres composés inorganiques ou organiques d'argent	12	9,6
71.05	Argent, y compris argent doré et plaqué-platine, non-ouvré ou semi-ouvré		
A.	Non-ouvré	En franchise	En franchise
B.	Barres, tiges, fils et sections, plaques, feuilles, bandes	4	2
C.	Tubes, tuyaux et barres creuses	7	3,5
D.	Feuilles dont l'épaisseur, à l'exclusion de tout support, ne dépasse pas 0,15 mm	13	6,5
E.	Poudre, cannetilles, paillettes, retailles et autres	13	5
71.06	Argent laminé, non-ouvré ou semi-ouvré		
A.	Non-ouvré	10	5
B.	Semi-ouvré	13	6,5
71.08	Or laminé sur de l'argent, non-ouvré ou semi-ouvré	9	3,5
71.10	Platine laminé ou autres métaux du groupe des platines sur de l'argent non-ouvré ou semi-ouvré	7	3,5
71.11	Balayures, résidus et autres rebuts d'orfèvrerie	En franchise	En franchise
71.12	Articles d'orfèvrerie et pièces, en argent ou en argent laminé		
A.	En argent	9	4,5
B.	En argent laminé	12	9
71.13	Articles d'orfèvrerie et pièces en argent autres que ceux mentionnés		
A.	En argent	9	7,5
B.	En argent laminé	12	5
71.14	Autres articles d'argent ou d'argent laminé		
A.	En argent	9	7,5
B.	En argent laminé	12	6

Sources: Pour le Canada, - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu National, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978), ITC Publication 843. Pour la CEE - Journal officiel des communautés européennes, volume 21, N° L335 Décembre 1978. ¹Exceptions: la Yougoslavie, la Roumanie et, à partir du 7 juillet 1978, la Hongrie.
n.m.a.: non mentionné ailleurs

Les argiles et les produits d'argile

G.O. VAGT

Les argiles forment un groupe complexe de minéraux industriels qui, en règle générale, sont caractérisés par une minéralogie, une venue et des usages différents. Ce sont tous des minéraux naturels, terreux et à grains fins d'origine secondaire. Ils se composent surtout d'un groupe de silicates d'aluminium hydraté et peuvent contenir du fer, des alcalis et des terres alcalines. Les minéraux d'argile, formés par la décomposition chimique ou l'altération des minéraux alumineux tels que le feldspath et le mica, se classent généralement selon leurs structures chimique et cristalline détaillées, en trois groupes principaux: le groupe des kaolinites, le groupe des montmorillonites et le groupe des illites. Les gisements dont l'argile convient à la fabrication des produits de céramique peuvent contenir des minéraux non argileux comme le quartz, la calcite, la dolomite, le feldspath, le gypse, le mica, les minéraux à teneur en fer et les matières organiques. Les minéraux non argileux peuvent être ou ne pas être délétères, tout dépend des quantités présentes et de l'application particulière qu'on leur réserve.

La valeur commerciale des argiles et des schistes, lesquels ont une composition semblable à celle des argiles, dépend surtout des propriétés physiques du minéral, notamment la plasticité, la résistance, le rétrécissement, la gamme de vitrification, la qualité réfractaire, la couleur de cuisson, la porosité et la capacité d'absorption. Elle dépend également de la distance entre le gisement et les noyaux de croissance où les produits d'argile sont consommés.

USAGES, TYPE ET EMPLACEMENT DES GISEMENTS CANADIENS

Argiles et schistes ordinaires. Les argiles et schistes ordinaires sont les principales matières premières extraites des gisements canadiens en vue de la fabrication des produits d'argile. Ces minéraux ont ordinairement une teneur plus élevée en alcalis, en substances alcalines et en minéraux à teneur en fer. Par contre leur teneur en alumine est plus faible que celle des kaolins de haute qualité, des argiles réfractaires, des argiles figulines et des argiles à poterie de grès. Les argiles et les schistes ordinaires se retrouvent partout au Canada, mais les gisements dont la matière possède d'excellentes propriétés de séchage et de cuisson sont plutôt rares. Ainsi, on recherche continuellement de nouveaux gisements.

Les minéraux d'argile contenus dans les argiles et les schistes ordinaires sont essentiellement illitiques et chlorités. Leurs points de fusion sont faibles, généralement bien en deçà de l'équivalent au cône pyrométrique de 15 (É.C.P. 15). Les cônes pyrométriques sont une méthode pratique établissant une relation entre la température et le temps par une seule valeur; l'É.C.P. 15 se caractérise par une température d'environ 1 430°C et constitue la limite inférieure du point d'émolliion des argiles réfractaires. La présence de fer engendre généralement une couleur de cuisson saumon ou rouge.

TABEAU I. CANADA: PRODUCTION D'ARGILE ET DE PRODUITS D'ARGILE À PARTIR DE MATÉRIAUX DU PAYS, 1976 À 1978

	1976 ^r	1977	1978 ^P
	(milliers de dollars)		
Production, à partir de matériaux du pays, par province			
Terre-Neuve	569	550	569
Nouvelle-Écosse	3 900	4 547	4 718
Nouveau-Brunswick	1 369	1 894	2 306
Québec	14 147	16 989	16 904
Ontario	53 390	56 252	57 655
Manitoba	2 594	2 673	2 693
Saskatchewan	3 540	3 065	3 092
Alberta	10 398	10 518	10 532
Colombie-Britannique	8 551	6 873	8 810
Total	98 458	103 361	107 279
Production¹, à partir de matériaux du pays, par produit			
Argile, argile réfractaire et autres argiles	945	...	...
Briques - procédé à base de pâte molle, à base de pâte ferme et procédé à sec	63 485	70 751	71 298
- de fantaisie et à ornementation, briques d'égout et carreaux de pavage	934	898	976
Blocs creux de construction	232	...	...
Tuiles de drainage	3 976	3 554	4 012
Tuyaux d'égout	10 054	.. ²	.. ²
Gaines de carneau	2 733	2 875	2 982
Poterie, émaillée ou non (y compris la poterie rugueuse, le grès cérame et tous les types de poterie)	4 246	.. ²	.. ²
Autres produits	5 511	20 814	22 239
Petites entreprises ne donnant pas de compte rendus détaillés	6 342	4 469	5 772
Total	98 458	103 361	107 279

Source: Statistique Canada. ¹Expéditions des producteurs. La distribution pour 1978 a été évaluée par la section des statistiques du Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. ²Compris dans la rubrique "autres produits".
P: préliminaire ^r: révisé ...: chiffres minimes ..: non disponible ou ne s'applique pas

Les argiles et les schistes ordinaires appropriés servent à la fabrication des produits d'argile lourds tels que les briques ordinaires, les briques de parement, les carreaux de construction, de cloisonnement, de conduits; de carrière et les tuyaux de drainage. Certaines argiles ordinaires canadiennes sont mélangées à de l'argile à poterie de grès pour la fabrication de briques de parement, de tuyaux d'égout, de gaines de carreaux et de produits connexes. Les matières premières utilisées dans l'industrie des argiles lourdes contiennent habituellement jusqu'à 35 % de quartz. Si le pourcentage de quartz et d'autres substances non plastiques est plus élevé, la plasticité de l'argile sera réduite, de même que la qualité du produit. Si l'on y retrouve des quantités suffisantes de calcite et de dolomite, l'argile aura une couleur chamois. Par contre, ces éléments nuisent à sa résistance et à sa densité réfractaires.

Au Canada, la majeure partie des gisements d'argile ordinaire en surface résulte de la glaciation continentale et de l'acheminement subséquent par cours d'eau. De tels gisements du Pléistocène revêtent une certaine importance pour l'industrie de la céramique et comprennent notamment des sédiments, autres que des roches, provenant des mers et des lacs, des moraines de fond remaniées, des argiles interglaciaires et des argiles de plaines inondables. Les minéraux d'argile de ces gisements se caractérisent par de basses températures de fusion.

Les schistes ordinaires constituent la meilleure source de matière première pour la fabrication des briques. L'industrie de la céramique utilise plus particulièrement ceux qui se trouvent dans les formations cambriennes, ordoviciennes et carbonifères de l'Est du Canada et

TABLEAU 2. CANADA: IMPORTATIONS ET EXPORTATIONS D'ARGILE, DE PRODUITS D'ARGILE ET D'ARGILE RÉFRAC TAIRE, 1977 ET 1978

	1977		1978P	
	Tonnes	(milliers de \$)	Tonnes	(milliers de \$)
Importations				
Argiles				
Bentonite	358 723	7 885	295 713	7 811
Boue de forage	42 466	8 708	77 356	13 301
Kaolin, broyé ou non	153 775	9 560	181 890	12 935
Argile réfractaire, broyée ou non	45 603	1 800	34 877	1 971
Argiles, broyées ou non n.m.a.	135 052	5 474	164 726	7 294
Argiles et terres activées	120 133	5 750	13 319	4 643
Total partiel, argiles	855 752	39 177	767 881	47 955
Produits d'argile				
	(milliers de tonnes)		(milliers de tonnes)	
Briques de construction émaillées	4 883	614	3 275	413
Briques de construction, n.m.a.	45 976	4 743	128 406	2 269
Blocs de construction	..	1 387	..	2 048
Briques, blocs et tuiles d'argile, n.m.a.	..	3 226	..	3 585
Tuiles de céramique	(m ²)		(m ²)	
moins de 2 1/2" x 2 1/2"	1 520 465	6 327	1 611 185	7 700
plus de 2 1/2" x 2 1/2"	5 624 462	21 643	5 935 571	21 931
Total partiel: briques blocs et tuiles	..	37 940	..	37 946
Articles de table, céramique	..	61 869	..	80 504
Appareillages isolants en porcelaine	..	13 648	..	13 747
Montures de poterie et fournitures pour cuisson	..	749	..	747
Total partiel: porcelaine et poterie	..	76 266	..	94 998
Produits réfractaires				
	(tonnes)		(tonnes)	
Briques réfractaires				
Alumine	48 159	12 649	26 848	12 642
Chrome	2 832	1 491	574	563
Magnésite	15 966	8 403	15 468	9 162
Silice	10 029	3 049	6 948	1 897
n.m.a.	165 734	24 250	107 069	28 360
Ciments et mortiers réfractaires	..	8 389	..	9 117
Briques à l'épreuve de l'acide	..	268	..	251
Matériaux réfractaires bruts, n.m.a.	9 707	1 003	10 663	2 250
Coulis (rebutis réfractaires)	15 533	1 756	12 844	1 409
Produits réfractaires, n.m.a.	..	5 345	..	5 420
Total partiel: produits réfractaires	..	66 603	..	71 071
Total: argile, produits d'argile et produits réfractaires	..	219 986	..	251 970

TABLEAU 2. (Suite)

	1977		1978P	
	Tonnes	(milliers de \$)	Tonnes	(milliers de \$)
Importations				
Selon les principaux pays				
États-Unis	..	114 579	..	127 374
Royaume-Uni	..	38 889	..	53 300
Japon	..	19 731	..	22 476
Italie	..	14 817	..	15 389
Allemagne de l'Ouest	..	7 005	..	7 680
France	..	4 905	..	4 234
Espagne	..	2 806	..	3 888
Philippines	..	1 118	..	2 586
Corée du Sud	..	2 043	..	2 439
Grèce	..	2 852	..	1 562
Autres pays	..	11 241	..	11 042
Total	..	219 986	..	251 970
Exportations				
Argiles, broyées ou non	1 737	145	2 893	240
Produits d'argile	(milliers de tonnes)		(milliers de tonnes)	
Briques de construction, argile	6 169	1 768	15 656	2 946
Briques, blocs et tuiles d'argile, n.m.a.	..	627	..	1 393
Total partiel: briques, blocs et tuiles	..	2 395	..	4 339
Isolants et appareillages pour lignes à haute tension	..	2 503	..	3 523
Articles de table, n.m.a.	..	4 958	..	5 817
Total partiel: articles de table en porcelaine	..	7 461	..	9 340
Produits réfractaires				
Briques réfractaires et formes semblables	40 676	13 017	53 199	19 425
Matériaux réfractaires bruts	747 938	1 187	1 081 703	2 548
Produits réfractaires, n.m.a.	..	6 391	..	7 062
Total partiel: produits réfractaires	..	20 595	..	29 035
Total: argiles, produits d'argile et produits réfractaires	..	30 596	..	42 954
Exportations				
Selon les principaux pays				
États-Unis	..	22 017	..	28 251
Venezuela	..	698	..	2 090
Zambie	..	-	..	1 444
Royaume-Uni	..	374	..	1 099
Afrique du Sud	..	1 178	..	886

TABLEAU 2. (Fin)

	1977		1978P	
	Tonnes	(milliers de \$)	Tonnes	(milliers de \$)
Exportations (suite)				
République Dominicaine	..	986	..	771
Australie	..	293	..	533
Indonésie	..	59	..	526
Mexique	..	171	..	505
Colombie	..	229	..	427
Équateur	..	109	..	427
Grèce	..	84	..	426
Autres pays	..	4 398	..	5 569
Total	..	30 596	..	42 954

Source: Statistique Canada.

P: préliminaire ..: non disponible n.m.a.: non mentionné ailleurs -: néant

dans celles du Jurassique, du Crétacé et du Tertiaire de l'Ouest canadien. Dans beaucoup de cas, ces schistes sont plus réfractaires que les argiles du Pléistocène. Il existe plusieurs rapports des gouvernements fédéral et provinciaux qui décrivent les propriétés physiques et chimiques des matières premières céramiques offrant certaines possibilités quant à la fabrication d'une variété de produits.

Terre à porcelaine (kaolin). La terre à porcelaine (kaolin) est un matériau de haute qualité, blanc ou presque blanc, formé par la décomposition de roches cristallines comme le granit. Les actions météoriques et/ou hydrothermiques agissent sur le matériau pour former le kaolin primaire. Le processus naturel de décomposition, connu sous le nom de kaolinisation, produit du silicate d'alumine hydraté ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$), qui se répartit approximativement de la façon suivante: 40 % de Al_2O_3 , 46 % de SiO_2 et 14 % de H_2O .

Aucun des gisements connus de kaolin brut au Canada n'a été mis en valeur, surtout en raison des problèmes d'enrichissement et de la petite taille de certains gisements. Ainsi, la plupart des venues contiennent des pourcentages élevés de particules de quartz de grosseurs variées. On y détecte également la présence de mica, de feldspath, de magnétite, de pyrite et de fer colloïdal. Le pourcentage de kaolinite dans la matière brute est souvent minime, ce qui complique l'élimination des impuretés contenues dans les kaolins.

La terre à porcelaine est surtout employée dans l'industrie du papier comme matière de charge et de revêtement, comme matière première dans la fabrication des produits céramiques et de matière de charge dans les produits en caoutchouc et divers autres.

L'industrie du papier utilise des argiles qui doivent posséder les propriétés suivantes: une faible viscosité dans des systèmes argile-eau, une blancheur absolue, un grand pouvoir de fixation du revêtement et une absence de particules abrasives. Dans l'industrie de la céramique, le kaolin sert de matière première réfractaire. Pour ce qui est des faïences fines préparées telles que les carreaux de revêtement, les articles sanitaires, la vaisselle, la poterie et la porcelaine isolante, on emploie également certaines quantités de syénite néphélinique, de silice, de feldspath et de talc.

En Amérique du Nord, il pourrait y avoir exploitation des gisements de kaolin de qualité inférieure, et l'épuisement des gisements de qualité supérieure pourrait justifier les coûts accrus de traitement. Si cela se produit, la mise en valeur d'un petit nombre de gisements canadiens deviendrait plus attrayante, surtout si de nouvelles méthodes de traitement et l'équipement nécessaire deviennent disponibles.

Dans le sud de la Saskatchewan, il existe des gisements de kaolin sablonneux à proximité de Wood Mountain, de Fir Mountain, de Knollys, de Flintoft et d'autres agglomérations. Malgré tous les efforts déployés, on n'a pas encore élaboré de méthode satisfaisante pour produire un kaolin commercial à partir de ces gîtes.

Le long du fleuve Fraser, près de Prince-George (C.-B.), se retrouve un gisement d'argile réfractaire qui est tantôt très plastique, tantôt très sablonneuse et qui ressemble à du kaolin de qualité inférieure. L'argile de ce gisement pourrait devenir une source de kaolin, d'argile réfractaire et de matière première pour les briques de parement.

TABLEAU 3. CANADA: EXPÉDITIONS DE PRODUITS D'ARGILE FABRIQUÉS À BASE D'ARGILES IMPORTÉES¹, 1975 À 1977

	1975	1976	1977P
	(milliers de dollars)		
Porcelaines isolantes	28 138	24 874	21 862
Carreaux de carrelage et carreaux de revêtement émaillés	9 036	7 950	8 966
Articles sanitaires	..	18 079	..
Poterie, articles décoratifs et artistiques	-	-	..
Tous les autres produits	21 905	8 104	31 489
Total	59 079	59 007	62 317

Source: Statistique Canada. ¹Ne comprend pas les produits réfractaires.
P: préliminaire ..: non disponible -: néant

TABLEAU 4. CANADA: EXPÉDITIONS DE PRODUITS RÉFRACTAIRES, 1975 À 1977

	1975		1976		1977P	
	(tonnes)	(milliers de \$)	(tonnes)	(milliers de \$)	(tonnes)	(milliers de \$)
Briques réfractaires et formes semblables	129 057	36 707	109 573	32 473	99 155	35 976
Ciment et mortiers à couler	122 886	28 277	..	29 459	..	30 334

Source: Statistique Canada.
P: préliminaire ..: non disponible ou ne s'applique pas

TABLEAU 5. CANADA: PRODUCTION ET COMMERCE D'ARGILE ET DE PRODUITS D'ARGILE, 1960, 1965, 1970 ET 1975 À 1978

Année	Production			Expéditions de produits réfractaires ¹ (millions de dollars)	Importations	Exportations
	Argiles du pays	Argiles importés	Total			
1960	38,2	21,5	59,7	18,6	46,7	5,3
1965	42,8	31,4	74,2	27,4	59,4	10,3
1970	51,8	33,6	85,4	42,3	81,2	15,6
1975	78,4	59,1	137,5	65,0	177,4 ^r	25,1 ^r
1976	98,5	59,0	157,5	61,9	178,8 ^r	25,2 ^r
1977	103,4	62,3	165,7	66,3	220,0	30,6
1978P	107,3	..	..	..	252,0	43,0

Source: Statistique Canada. ¹Comprend les briques réfractaires et les formes semblables, les ciments réfractaires, les mortiers à couler, les plastiques, etc., plus tous les autres produits expédiés.
^r: révisé P: préliminaire ..: non disponible

Au Manitoba, des études ont été faites sur les divers dépôts de roches kaoliniques. Les gisements sont situés surtout dans le nord-ouest de la province, à Cross Lake et Pine River, sur l'île Deer (île Punk) et l'île Black dans le lac Winnipeg ainsi qu'à Arborg.

Plusieurs sociétés s'intéressent considérablement aux dépôts québécois de kaolin, bien que ces dépôts contiennent, en règle générale, des quantités trop élevées de quartz et de minéraux de fer. Les roches à teneur kaolinique se retrouvent à Saint-Rémi-d'Amherst (comté de Papineau), à Brébeuf (comté de Terrebonne), à Point-Comfort sur le lac des Trente-et-un-Milles (comté de Gatineau) et à Château-Richer (comté de Montmorency).

D'importants gisements de mélanges de kaolin et de silice sablonneux se retrouvent dans le Nord de l'Ontario, le long des rivières Missinaibi et Mattagami. Bien que certains résultats encourageants aient été obtenus, la distance aux marchés, le terrain accidenté et le climat rigoureux ont mis un frein à l'exploitation dans cette région. Le kaolin possède de bonnes propriétés réfractaires et répond aux normes relatives à la matière de charge. Les possibilités d'emploi pour la silice, matériau constituant 80 % du gisement, comprennent la fabrication du verre, la poudre abrasive et les applications en céramique.

TABLEAU 6. CANADA: CONSOMMATION DE KAOLIN (DONNÉES DISPONIBLES), SELON LES INDUSTRIES, 1976 ET 1977

	1976	1977P
	(tonnes)	
Papier et produits de papier ¹	111 973	109 236
Produits céramiques	7 267	10 452
Peinture et vernis	4 580	4 199
Caoutchouc et linoléum	3 431	3 708
Autres produits ²	47 068	47 457
Total	174 319	175 052

Source: Statistique Canada. Répartition selon les industries faite par le Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. ¹Comprend le papier, les produits et les pâtes de papier. ²Comprend les mélanges de briques réfractaires, les ciments, la fibre et la laine de verre, les produits adhésifs, les produits de fonderie, les fils et les câbles, de même que d'autres produits divers.

P: préliminaire

Argile figuline. L'argile figuline est un type d'argile sédimentaire kaolinique à grain fin. Sa couleur, avant la cuisson, s'échelonne entre le blanc et les diverses teintes de gris, selon la quantité de substance carbonée présente.

Les argiles figulines extraites au Canada ressemblent minéralogiquement aux argiles réfractaires plastiques de haute qualité et sont principalement composées de kaolinite, de quartz, d'illite et de mica à fines particules. Ces argiles renferment moins d'alumine mais plus de silice que les kaolins.

Les figulines sont hautement réfractaires. Utilisées dans les faïences fines, elles donnent aux pâtes une meilleure plasticité et une grande résistance. Bien que les argiles réfractaires blanches conviennent mieux, le fait que la figuline soit de couleur crème ne nuit pas à la qualité de la faïence.

Les gisements de figuline se rencontrent dans la formation de Whitemud, dans le Sud de la Saskatchewan. Des dépôts de bonne qualité se retrouvent à Willows, à Readlyn, dans la vallée Big Muddy, dans les collines Blue Hills, à Willow Bunch, à Flintoft et ailleurs. Les argiles de la région de Willows servent depuis un bon nombre d'années à la fabrication de poterie à Medicine Hat et à Vancouver. Toutefois, l'absence d'un contrôle convenable de la qualité, la distance aux marchés importants et l'insuffisance des réserves constituent les principaux inconvénients de l'utilisation généralisée de ce produit. Certaines quantités de figuline de la région de Flintoft entrent dans la fabrication de la brique de parement de couleur blanche ou chamois et dans celle des poteries et des cruches d'usage courant.

Argile réfractaire. Les argiles réfractaires contiennent de hauts pourcentages d'alumine et de silice. Leur origine peut être sédimentaire ou résiduelle. Elles sont principalement composées de kaolinite et il peut s'agir d'une matière plastique ou non. Les argiles réfractaires se classent selon leur composition, leurs caractéristiques physiques, leur qualité réfractaire, leurs emplois ou leur association à d'autres minéraux. Parmi la terminologie descriptive, on retrouve les termes suivants: argiles réfractaires plastiques, argiles réfractaires non plastiques, argiles réfractaires à haute teneur en alumine et argiles réfractaires à haute température. Les argiles réfractaires ont une consistance plastique lorsqu'elles sont pulvérisées et mouillées. Elles sont rigides lorsqu'elles sont séchées par la suite, ce qui leur confère le degré de pureté et la qualité réfractaire nécessaires à leur emploi dans la fabrication des produits réfractaires commerciaux.

Les argiles réfractaires du Canada servent surtout à la fabrication de briques réfractaires aux hautes et moyennes températures, ainsi qu'à celle de produits réfractaires spéciaux. Les produits réfractaires aux hautes températures exigent des matières premières ayant un É.C.P. d'environ 31,2 à 32,5 (approximativement 1 699°C à 1 724°C). Les produits réfractaires aux températures moyennes exigent des matières premières ayant un É.C.P. d'environ 29 (approximativement 1 659°C) ou plus. Les argiles ayant un É.C.P. compris entre 15 et 29 (approximativement 1 430°C) peuvent convenir à la fabrication de produits réfractaires aux basses températures, à celle de briques à poches de coulée et à celle d'autres produits d'argile. Les argiles réfractaires produites aux pays ne sont pas suffisamment réfractaires pour la fabrication des produits très réfractaires sans l'addition de quelque matériau possédant cette qualité comme l'alumine.

Diverses variétés d'argiles réfractaires de bonne qualité se retrouvent dans la formation de Whitemud dans le Sud de la Saskatchewan.

Des argiles réfractaires de bonne qualité se trouvent également sur le mont Sumas en Colombie-Britannique. Une partie de cette argile est exportée aux États-Unis et de plus petites quantités sont employées dans des usines de Vancouver.

Les argiles réfractaires que l'on retrouve avec du lignite, de même que dans des mélanges de kaolin et de silice sablonneux, se rencontrent dans le bassin hydrographique de la baie James, dans le Nord de l'Ontario et le long des rivières Missinaibi, Abitibi, Moose et Mattagami. Depuis quelques années, une multitude de travaux d'exploration sont entrepris dans certaines parties de ces régions.

A Shubenacadie (N.-É.), certains filons contiennent de l'argile suffisamment réfractaire pour entrer dans la fabrication de produits réfractaires aux températures moyennes. Des travaux de recherche ont révélé que le contenu de ces gisements peut convenir à la production de briques à poches de coulée. Dans cette province, l'argile qui provient de Musquodoboit a été utilisée dans quelques fonderies des provinces de l'Atlantique. C'est le ministère des Mines de la Nouvelle-Écosse qui a effectué les enquêtes sur les propriétés de ces argiles et sur l'étendue des gisements.

Il n'existe aucune source productive d'argile réfractaire au Québec et en Ontario. Ces provinces doivent importer des États-Unis l'argile réfractaire dont elles ont besoin.

Argile à poterie de grès. Les argiles à poterie de grès ressemblent aux argiles plastiques de qualité inférieure. Elles se caractérisent par leurs bonnes propriétés plastiques, par une gamme de vitrification s'échelonnant entre É.C.P. 4 et 10, par une grande échelle de cuisson et par une couleur de cuisson passant du chamois au gris. Elles s'échelonnent d'un matériau de qualité commerciale inférieure aux argiles pour briques réfractaires, en passant par les argiles semi-réfractaires. Ces argiles doivent posséder un faible taux de rétrécissement réfractaire; elles doivent être suffisamment plastiques et résistantes pour être façonnées. Elles ne doivent contenir aucun calcaire ni aucune concrétion à teneur en fer et très peu de sable à gros grains.

Les argiles à poterie de grès sont largement employées dans la fabrication des tuyaux d'égout, des gaines de carneaux, des briques de parement, de la poterie, des pots et des cruches en grès et des articles de laboratoire.

Au Canada, la principale source d'argile à poterie de grès se trouve dans la formation Whitemud dans le sud de la Saskatchewan et le sud-est de l'Alberta. En Saskatchewan, la région d'Eastend était auparavant la source de la majeure partie de l'argile employée à Medicine Hat. Les carrières d'argile à poterie de grès exploitées actuellement se trouvent dans les collines Cypress en Alberta, au sud-est de Medicine Hat et à Avonlea en Saskatchewan. Ce type d'argile se rencontre également sur le mont Sumas, près d'Abbotsford (C.-B.) et sert à fabriquer des tuyaux d'égout, des gaines de carneaux, des briques de parement et des carneaux.

En Nouvelle-Écosse, les argiles à poterie de grès se retrouvent à Shubenacadie et à Musquodoboit. Celles de Shubenacadie servent principalement à fabriquer des briques de parement de couleur chamois. Des gisements semblables se situent à Swan River (Man.) où certaines quantités de briques de parement de couleur chamois ont été fabriquées. On en retrouve également à Kergwenan (Man.) et en Colombie-Britannique à Chimney Creek Bridge, à Williams Lake, à Quesnel et près de la route de l'Alaska, à Coal River. Le Québec et l'Ontario importent des États-Unis les quantités d'argile à poterie nécessaires à la fabrication des briques de parement et des tuyaux d'égout.

NOUVEAUX ÉVÉNEMENTS DE L'INDUSTRIE CANADIENNE

Les fabricants de produits d'argiles à partir de matériaux canadiens exploitent des installations engagées surtout dans la fabrication de briques d'argile, de tuyaux de drainage, de carreaux de construction et de tuyaux d'égout. En 1978, la valeur de ces produits d'argiles du pays s'élevait à environ 107 millions de dollars, soit une augmentation par rapport au chiffre final de 103,4 millions de dollars pour 1977. L'industrie de la fabrication des briques et des carreaux représente approximativement 70 % de la valeur totale de ce groupe de produits d'argile.

Les fabricants de produits d'argile à partir des argiles importées exploitent des installations qui s'occupent surtout de fabriquer des produits tels que les porcelaines isolantes, les carreaux émaillés pour le revêtement des planchers et des murs, la poterie, les articles de porcelaine et les articles sanitaires. La valeur approximative des expéditions de ce groupe de produits s'est chiffrée à 65 millions de dollars en 1978.

En 1978, la valeur des produits d'argile importée, y compris les briques, les blocs, les carreaux, les articles de table, la porcelaine et la poterie s'élevait à environ 133 millions de dollars. La valeur des produits réfractaires importés était, pour la même période, d'environ 71 millions de dollars.

La Didier Refractories Corp. de Bécancour (Québec) a entrepris de produire des briques à haute teneur en alumine, des briques ordinaires et toute une gamme d'autres produits réfractaires. L'usine est conçue de façon à produire de 40 000 à 50 000 tonnes* de produits réfractaires par année, principalement pour les marchés canadiens et américains.

APERÇU DE LA SITUATION MONDIALE

En 1978, la production minière d'argile aux États-Unis est passée à environ 51 millions de tonnes évaluées à 694 millions de dollars. La majeure partie de cette augmentation est attribuable à l'accroissement des travaux de construction.

Aux États-Unis, la demande d'argile augmentera vraisemblablement à des rythmes annuels se situant entre 2 et 6 % jusqu'en 1985. Toutefois, les problèmes énergétiques persistent

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

et la baisse d'activité dans le secteur de la construction pourraient nuire à la croissance continue des industries de l'argile, secteur de forte consommation énergétique. Des réserves convenables de tous les types d'argile de haute qualité, de même que la connaissance des techniques du traitement de l'argile, assurent aux États-Unis une position parmi les principaux fournisseurs mondiaux d'argile. Ce pays est le principal producteur de kaolin; il réalise environ 35 % du total mondial. Le Royaume-Uni vient au deuxième rang pour ce qui est de la production, et, en qualité de principal exportateur de kaolin, il approvisionne surtout l'Europe, les États-Unis et le Japon. Les autres principaux producteurs sont l'URSS, la France, la Tchécoslovaquie, l'Allemagne de l'Ouest et l'Espagne.

Dans un gisement, situé sur la rivière Jari dans le nord du Brésil et exploité par la National Bulk Carriers Inc. de New York, les activités de production de kaolin pour le revêtement du papier se poursuivent. Les niveaux annuels de production atteindront vraisemblablement 140 000 tonnes en 1979. La Caulin do Para, un projet en association avec la J.M. Huber Corporation, des États-Unis, procède actuellement à une étude de faisabilité relative à la production de kaolin.

En Australie de l'Ouest, la Engerhard Minerals & Chemicals Corporation continue à évaluer le gisement de kaolin Gabbon.

Comme par le passé, on insiste sur l'amélioration du rendement énergétique par un emploi de combustibles moins coûteux ou de combustible de rechange et sur de meilleures techniques d'isolation des fours. Les techniques visant à hausser la qualité des produits ont également retenu l'attention. Aux États-Unis, il existe une tendance qui consiste à laisser de côté les expéditions d'argile sèche, en vrac, par wagons à trémis pour faire place aux expéditions, par wagons-citernes, d'argile en pâte molle contenant 70 % de particules solides.

PERSPECTIVES

La production d'argile et de produits d'argile devrait augmenter en 1979, en raison d'un regain prévu des activités de construction et d'une augmentation des dépenses dans le domaine de l'ingénierie.

Par suite des coûts accrus de l'énergie, on insistera davantage sur l'amélioration de l'isolation et des méthodes d'exploitation, ainsi que sur une plus grande utilisation de la chaleur résiduelle. De plus, il sera vraisemblablement

nécessaire de faire appel à la recherche et au développement afin de pouvoir employer des énergies renouvelables moins coûteuses, sous forme de combustibles solides. Sous réserve de sa disponibilité et de son rendement des coûts, il serait possible d'utiliser du charbon pulvérisé.

Les quelques gisements connus d'argiles réfractaire et figuline qui se trouvent dans les régions exploitées du Canada sont largement utilisés. De nombreux travaux d'évaluation ont été entrepris relativement aux gisements de kaolin. Toutefois, aucun d'entre eux n'a été mis en valeur jusqu'à présent à cause de leur petite taille, des coûts élevés d'enrichissement et de la distance qui les séparent des réseaux de transport et des secteurs industriels. Le Québec et l'Ontario manquent particulièrement de gisements exploités d'argile réfractaire ou de kaolin.

En 1978, la demande d'argile très réfractaire de haute qualité s'est maintenue à des niveaux élevés. Les procédés de l'élaboration de l'acier, notamment ceux qui utilisent des convertisseurs basiques à l'oxygène, de même que des coulées sous pression et continues, représentent des besoins relativement nouveaux en produits réfractaires. Des modifications relatives aux conditions requises lors du procédé de réduction dans les industries chimique et pétrochimique, la demande accrue de verre de haute qualité et le besoin d'une fabrication plus économique des produits de céramique ont dicté la conception et la fabrication de nouveaux produits.

Les argiles et les schistes, tout comme les autres matériaux de construction peu coûteux, doivent être produits à proximité des régions densément peuplées où se trouvent les marchés. Ce facteur nécessaire, inhérent à cette industrie, continuera à engendrer des problèmes de plus en plus complexes pour ce qui est de l'augmentation du coût des terrains, des conflits d'utilisation des terres, des exigences de protection de l'environnement et des coûts de restauration des terres utilisées. Cette situation se fait particulièrement sentir dans le sud-ouest de l'Ontario où les réserves convenables de schistes pour la fabrication de briques et d'autres matériaux de construction s'épuisent progressivement et où les perspectives d'ouverture de mines et de carrières nouvelles sont peu nombreuses en raison des contrôles actuels.

BENTONITE ET TERRE À FOULON

La bentonite est une argile composée principalement de montmorillonite, qui est un silicate d'aluminium hydraté à cations de sodium et de calcium faiblement attachés. Elle fait l'objet d'une étude distincte dans un autre chapitre de l'Annuaire des minéraux du Canada, 1978.

La terre à foulon est surtout de l'argile à montmorillonite contenant du calcium. Elle est caractérisée par des propriétés naturelles de blanchiment et d'absorption et ressemble à la bentonite non gonflante. La terminologie porte beaucoup à confusion, et la bentonite et la terre à foulon peuvent être distingués ou non dans les chiffres de production et de commerce mondial par pays. L'attapulgite, qui est un silicate d'aluminium et de magnésium, est un type de terre à foulon de haute qualité.

PRIX

Prix de l'argile aux États-Unis, selon le Chemical Marketing Reporter du 29 décembre 1978

(\$ la tonne courte)

Argile figuline

Des États-Unis, broyée, imperméable à l'humidité, en vrac, par wagonnée, f. à b. Tennessee	8,00-11,25
Importée, en morceaux, en vrac, f. à b. ports des Grands Lacs	40,50
Importée, classée par air comprimé, ensachée, par wagonnée, f. à b. ports de l'Atlantique	70,00

Kaolin

Lavé à l'eau, totalement calciné, ensaché, par wagonnée, f. à b. Georgie	175,00-194,00
Non calciné, revêtement n° 1, même base, en vrac	76,00
Broyé à sec, classé par air comprimé, mou, même base	25,00

TARIFS DOUANIERS (Suite)

Canada

<u>N° tarifaire</u>	<u>Tarif préférentiel britannique (%)</u>	<u>Tarif de la nation la plus favorisée (%)</u>	<u>Tarif général (%)</u>	<u>Tarif préférentiel général (%)</u>
28400-1 Tuyaux de drainage, tuyau d'égout et appareillage connexe de poterie; gainage ou évent de cheminée, couvercles de cheminée et bloc renversé émaillés ou non, n.m.a.	15	20	35	13
28405-1 Tuile de poterie, pour les toitures Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce	En franchise	32 1/2	35	En franchise
28415-1 Tuile de poterie, n.m.a.	12 1/2	17 1/2	35	12 1/2
28500-1 Tuile ou bloc de poterie ou de pierre, pour les parquets de mosaïque Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce	15	20	30	13
28600-1 Poterie et grès cérame, par ex.: dame-jeanne, baratte ou pot, n.m.a. Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce	20	27 1/2	35	13
28700-1 Tous les articles de table en faïence, en porcelaine, en semi-porcelaine, en granit blanc, à l'exception des articles de poterie	En franchise	20	35	En franchise
28705-1 Articles de faïence, dont le montage sera effectué par les fabricants d'argenterie	12 1/2	20 ¹	22 1/2	11 1/2
28710-1 Articles de table en faïence, en porcelaine, en semi-porcelaine non décorés, à employer dans la fabrication d'articles de table décorés	En franchise	17 1/2	35	En franchise
28800-1 Grès cérame, produit Rockingham et pote- rie n.m.a.	17 1/2	10	35	13

TARIFS DOUANIERS (Fin)

Canada

<u>N° tarifaire</u>	Tarif préférentiel britannique (%)	Tarif de la nation la plus favorisée (%)	Tarif général (%)	Tarif préférentiel général (%)
28805-1 Articles de labora- toire en grès cérâme	En franchise	10	35	En franchise
28810-1 Moule de mains en porcelaine, pour la fabrication de gants de caout- chouc	En franchise	10	35	En franchise
Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce				
28900-1 Bain, baignoire, bassin, cuvette de cabinet d'aisances, siège, couvercle et réservoir de cabinet d'aisances, lavabo, urinoir, de même qu'évier et cuve de lessive en poterie, en pierre, en ciment en argile ou autre matériau, n.m.a.	12 1/2	20 ¹	35	12 1/2

États-Unis

<u>N° tarifaire</u>	(cent la tonne forte)
521.41 Kaolin	33
521.51 Terre à foulon, non enrichie	25
521.54 Terre à foulon, totalement ou partiellement enrichie	50
521.61 Bentonite	40
521.71 Argile bleue ordinaire et autres figulines, non enrichies	42
521.74 Argile bleue ordinaire et autres figulines, totalement ou partiellement enrichies	85
521.81 Autres argiles, non enrichies	En franchise
521.84 Autres argiles, totalement ou partiellement enrichies	50
521.87 Argiles activées artificiellement par de l'acide ou une autre substance	0,05 cent la lb + 6 % <u>ad valorem</u>

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978), ITC Publication 843. ¹15 % jusqu'au 30 juin 1978.

Nota: En plus des tarifs susmentionnés, divers droits sont imposés sur les produits d'argile, par ex.: la poterie, la brique, les articles artistiques, etc.

La barytine et la célestite

G.O. VAGT

En 1978, la production de barytine a atteint 105 741 tonnes* d'une valeur de 1,85 million de dollars. Cette diminution de production par comparaison aux 116 950 tonnes de l'année précédente est le résultat de la fermeture de la mine de Walton (N.-É.). Au cours de l'année, les importations de carbonate de baryum, qui est un des produits chimiques au baryum les plus importants dérivés de la barytine, ont atteint 2 448 tonnes d'une valeur de 791 000 dollars.

La barytine ($BaSO_4$) est un minéral industriel d'importance à cause surtout de son poids spécifique élevée (4,5). Elle est peu abrasive, a une structure chimique stable et n'a pas d'effets magnétiques ni toxiques. La barytine sert surtout d'agent lourd dans les boues de forage des puits de pétrole et de gaz pour équilibrer les fortes pressions exercées par le substratum.

On trouve de la barytine dans plusieurs pays et de cette matière première, on tire presque tous les autres composés du baryum. La withérite ($BaCO_3$) avait autrefois une importance commerciale mais on ne pouvait en trouver des quantités assez importantes que dans le nord de l'Angleterre. Selon le United States Bureau of Mines, les États-Unis sont le principal pays producteur de barytine avec 28 % de la production totale, suivis par l'Inde et l'Irlande qui ont chacun environ 6 % du total et le

Mexique et le Pérou qui ont environ 5 %. Le Canada vient en onzième place et exporte environ 40 % de sa production, surtout sous forme de barytine brute, aux usines de broyage situées aux États-Unis.

PRODUCTION ET VENUES AU CANADA

On trouve de la barytine un peu partout dans divers complexes géologiques: elle se rencontre comme minéral principal dans des filons, accompagnée de fluorine, de calcite et de quartz; on la trouve comme gangue minérale dans certains gisements de plomb-zinc-argent et aussi comme gisements irréguliers de remplacement dans des roches sédimentaires. La barytine pure est blanche et se trouve le plus couramment dans des filons; la barytine impure peut être presque blanche, grise, brune ou rougeâtre. En 1978, la barytine produite au Canada provenait de la Nouvelle-Écosse, de l'Ontario et de la Colombie-Britannique.

La mine de Walton (N.-É.) exploitée par la Dresser Minerals de la société Dresser Industries, Inc. a cessé toute production souterraine et à partir de ses stocks de réserve. Des problèmes d'extraction existent depuis 1970 alors que des premières inondations ont eu lieu, et sont devenus insurmontables à la suite d'autres inondations graves en 1978. Depuis son démarrage en 1941, la mine a produit plus de 4 millions de tonnes de barytine.

En Colombie-Britannique, la T & T Management Ltd., extrait de la barytine de filons souterrains près de Parson et de Brisco dans la partie est de la province et récupère de la

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

TABEAU 1. PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION DE BARYTINE AU CANADA, 1977-1978

	1977		1978 ^P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Production (expéditions des mines)	116 950	2 836 241	105 741	1 850 000
Importations				
États-Unis	5 979	747 000	15 635	2 093 000
Total	5 979	747 000	15 635	2 093 000
Exportations				
États-Unis	65 509	1 345 000	43 082	1 188 000
Venezuela	3 912	80 000	13 701	303 000
Total	69 421	1 425 000	56 783	1 491 000
	1976		1977	
Consommation¹				
Forage de puits	54 767 ^e		48 758 ^e	
Peintures et vernis	2 140		2 474	
Verrerie ²	169		156	
Articles en caoutchouc	86		810	
Autres ³	904		1 310	
Total	58 066		53 508	

Sources: Statistique Canada; Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. ¹Données disponibles fournies par les consommateurs avec estimations du Secteur de la politique minérale. ²Comprend la fibre et la laine de verre. ³Comprend les coussinets et les sabots de frein, les produits céramiques, chimiques et plastiques.
P: préliminaire e: estimatif

barytine brute des résidus de la mine Mineral King près d'Invermere. La barytine brute est expédiée à l'usine de la société à Lethbridge (Alb.). La société Baroid of Canada, Ltd. récupère de la barytine d'une mine de plomb-zinc abandonnée près de Spillimacheen au sud de Golden. Les résidus, sous forme de boue, sont dirigés vers des tables de séparation, et les concentrés de barytine sont ensuite asséchés et expédiés par chemin de fer à une usine de broyage située à Onoway (Alb.) pour y subir des traitements plus poussés.

La société Extend Minerals of Canada Limited exploite une mine située près de Matachewan (Ont.). On y extrait la barytine d'un filon selon des méthodes d'extraction à ciel ouvert et tout l'enrichissement est fait sur place.

Il existe plusieurs venues de barytine à différents endroits au Canada, notamment à Terre-Neuve où les gisements de Buchans renferment environ 0,5 million de tonnes de

barytine dans des résidus, en Nouvelle-Écosse près de Brookfield, sur le continent, et à l'est du lac Ainslie dans l'Île-du-Cap-Breton, dans les cantons de Yarrow, Penhorwood et Langmuir du nord de l'Ontario et dans l'île McKellar dans le lac Supérieur, à la borne milliaire 397 de la route de l'Alaska dans le nord de la Colombie-Britannique et au nord de la borne milliaire 548 sur cette même route ainsi que dans la région de Macmillan Pass au Yukon.

De grands efforts ont été faits pour déterminer s'il était possible de récupérer de la barytine des résidus à Buchans. Il est possible que les projets de production soient mis en marche au fur et à mesure que la prospection pétrolière et gazière augmentera le long de la côte est de l'Amérique du Nord. Le gisement du lac Ainslie dans l'Île-du-Cap-Breton contient environ 4,5 millions de tonnes de minerai d'une teneur de 33 % en barytine et 17 % en fluorine. Au cours de 1978, la Calmor Iron Bay Mines (1978) Limited a fait des essais métallurgiques limités sur le gisement.

UTILISATION, CONSOMMATION ET COMMERCE

La barytine sert surtout d'agent lourd dans les boues de forage de puits de pétrole et de gaz pour en contrôler la densité. Les prescriptions techniques exigent généralement un poids spécifique minimale de 4,20, un broyage permettant à au moins 95 % du matériau de traverser le tamis de 325 mailles et une teneur maximale en solides solubles dans l'eau de 250 ppm.

En 1977, la consommation canadienne de barytine a été évaluée à 53 508 tonnes dont plus de 90 % ont servi à l'industrie du forage de puits.

La barytine entre également dans la fabrication de peintures comme matière de charge ou "pigment de charge". C'est une composante nécessaire qui ajoute au volume, améliore la consistance, les caractéristiques de surface et les propriétés d'application et contrôle le dépôt des pigments principaux et la viscosité des peintures. Les prescriptions techniques pour la barytine employée dans la fabrication de peintures exigent 95 % de BaSO₄, une granulométrie d'au moins 200 mailles ainsi qu'un haut degré de blancheur ou de pouvoir réfléchissant. Les produits finis du broyage par voie liquide et du flottage donnent des surfaces microcristallines douces qui empêchent l'agglomération et permettent ainsi une dispersion rapide dans l'eau

ainsi que dans les liants solubles dans l'huile. Lorsque la barytine entre dans la fabrication de détrempe fortement pigmentées ou de peintures au latex, elle permet un certain degré de diffusion de la lumière, ce qui lui fait jouer le rôle de pigment.

**TABEAU 2. PRODUCTION, COMMERCE
ET CONSOMMATION DE BARYTINE
AU CANADA, 1960, 1965, 1970, 1975, 1976,
1977 ET 1978**

	Produc- tion ¹	Impor- tations	Expor- tations	Consom- mation ²
	(tonnes)			
1960	142 560	1 833	122 445	21 948 ^r
1965	184 181	3 344	167 858	19 667 ^r
1970	133 584	6 827	90 305	50 106 ^r
1975	81 356	4 479	45 606	40 229
1976	100 266	18 097	60 297	58 066
1977	116 950	5 979	69 421	53 508
1978 ^p	105 741	15 635	56 783	64 593

Source: Statistique Canada; Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. ¹Expéditions provenant des mines. ²Consommation apparente.

P: préliminaire r: révisé

TABEAU 3. PRODUCTION MINIÈRE MONDIALE DE BARYTINE, 1976 À 1978 ET RÉSERVES, 1978

	1976	Production minière		Réserves
		1977	1978 ^e	1978
(milliers de tonnes)				
États-Unis	1 120	1 355	1 542	23 000
Irlande	323	299	318	3 000
Pérou	331	281	290	4 000
Mexique	270	280	290	4 000
Allemagne de l'Ouest	262	290	227	2 000
Italie	179	136	145	2 000
France	150	150	163	2 000
Maroc	137	140	145	2 000
Canada	100	117	106	3 000
Grèce	44	39	36	2 000
Yougoslavie	56	59	64	2 000
Autres pays non communistes	1 140	1 433	1 507	28 000
Pays communistes ^e (sauf la Yougoslavie)	1 025	766	771	16 000
Total mondial	5 137	5 354	5 604	93 000

Sources: United States Bureau of Mines, Mineral Commodity Summaries, janvier 1978 et United States Bureau of Mines, Mineral Trade Notes, juillet 1978. Statistique Canada.
^e: estimatif

L'industrie du verre emploie la barytine pour augmenter la malléabilité du verre, servir de fondant, favoriser la décoloration et améliorer la luminance ou le lustre du produit fini. Les prescriptions techniques exigent un minimum de 98 % de $BaSO_4$ et un maximum de 0,15 % d'oxyde ferrique Fe_2O_3 et une granulométrie variant entre 40 à 140 mailles.

Les prescriptions techniques relatives à la barytine naturelle utilisée comme charge dans la fabrication de produits en caoutchouc varient, mais les facteurs principaux sont la blancheur et la taille des particules.

Le reste de la barytine canadienne entre dans la fabrication de produits céramiques, chimiques, plastiques et de sabots de frein. La barytine deviendra peut-être un ingrédient important dans la composition du béton lourd utilisé comme bouclier antiradiation.

Jusqu'à présent, il n'y a pas d'industrie de produits chimiques au baryum au Canada. Parmi les importants composés du baryum, nous retrouvons les nitrate, acétate, oxyde, hydroxyde et stéarate qui sont tous dérivés du carbonate de baryum. Il y a aussi deux autres composés importants, en l'occurrence, le sulfate de baryum chimique ou précipité appelé blanc fixe, et le lithopone, mélange chimiquement précipité à 70 % de sulfate de baryum et 30 % de sulfure de zinc. Le lithopone, pigment blanc, est encore en demande pour la composition de couches d'apprêt, de pâtes de charge, de revêtements à peinture à émulsion et de papiers peints. Il a été toutefois largement remplacé par des pigments de bioxyde de titane dans la plupart des utilisations.

Les prescriptions techniques de l'industrie des produits chimiques au baryum exigent 95 % de $BaSO_4$ et un maximum de 2 % de Fe_2O_3 .

LA SITUATION MONDIALE

Selon le United States Bureau of Mines la production mondiale estimative de barytine a été de quelque 6,1 millions de tonnes en 1978. Environ 75 % de cette quantité ont été consacrés aux opérations de forage de puits de pétrole et la plus grande partie de la barytine provenait de fournisseurs étroitement liés aux sociétés de forage. La plupart de ces sociétés sont contrôlées par une de ces importantes organisations américaines ou y sont associées: la division Baroid de N L Industries, Inc., la Dresser Industries, Inc., la Milchem, Inc., et l'IMCO Drilling Services, division de la Halliburton Company. La demande mondiale est

satisfaite de la façon la plus économique grâce à la production d'un ensemble de pays et la viabilité de tout gisement est influencée principalement par les frais de transport en regard du marché.

Les États-Unis sont l'un des plus importants pays producteur de barytine et, en 1978, elles ont atteint un record de production sans précédent. Les mines ont produit quelque 1,7 million de tonnes en provenance surtout du Nevada, de l'Arkansas et du Missouri. Les importations annuelles de barytine aux États-Unis au cours de 1977 et 1978 ont été respectivement de 870 000 tonnes et 1 million de tonnes. Suite aux États-Unis qui ont fourni 27,9 % de la production mondiale totale, s'incrivent les pays suivants: l'Inde 5,9 %, l'Irlande 5,7 %, le Pérou 5,2 %, le Mexique 5,2 %, l'Allemagne de l'Ouest 4,1 %, la France 3 %, l'Italie 2,6 %, le Maroc 2,6 %, la Yougoslavie 1,1 %, le Canada 0,7 %, la Grèce 0,7 %, d'autres pays d'économie de marché, 21,4 %, et les pays à planification économique centralisée à l'exception de la Yougoslavie 13,9 %. (Selon les données du United States Bureau of Mines.)

Les États-Unis, principal consommateur de barytine, en a utilisé environ 2,5 millions de tonnes au cours de 1978. Les importations aux États-Unis, de 1974 à 1977 inclusivement provenaient du Pérou (30 %), de l'Irlande (21 %), du Mexique (13 %) et autres (36 %). De la consommation totale de barytine aux États-Unis en 1977, environ 90 % ont servi au forage de puits de pétrole et de gaz.

La plupart des principaux producteurs de barytine des États-Unis ont lancé d'importants programmes d'exploration et de mise en valeur pour y assurer un approvisionnement continu.

De nouvelles usines ont été mises en service en Australie, en Bolivie, au Brésil, en Colombie, au Mexique et en Arabie Saoudite. En Irlande, pays qui est maintenant le plus grand producteur de l'Europe de l'Ouest, la Milchem, Inc. a continué le travail de mise en valeur dans le comté de Cork où l'on s'attend que la production de barytine alimente les industries des peintures et des produits chimiques de Grande-Bretagne. Les taxes d'exportation de barytine brute du Mexique ainsi qu'un embargo sur les exportations de minerai brut de Turquie ont restreint le commerce mondial. Dans le cadre d'une nouvelle politique commerciale étrangère, les exportations de l'Inde ne sont plus assujetties à des mesures de contrôle et l'embargo des exportations de minerai brut de Thaïlande a été levé.

PERSPECTIVES

La constance d'une forte demande de barytine au cours des quelques prochaines années est assurée grâce à l'augmentation du nombre de découvertes de pétrole et de gaz dans l'Ouest du Canada et au large des côtes de l'Arctique canadien. La tendance à forer à plus grande profondeur se continuera, ce qui fera augmenter la consommation de barytine par pied foré.

Il existe un potentiel encourageant en regard de découverte et d'exploitation de gisements de barytine près de la plupart des régions où on effectue des forages. Toutefois, aux États-Unis, la capacité d'approvisionnement des réserves actuelles de barytine ne pourront satisfaire à la demande totale jusqu'en l'an 2000 selon le United States Bureau of Mines. La continuation des restrictions sur les exportations mexicaines de barytine ou d'autres perturbations éventuelles du commerce pourraient provoquer plus d'ampleur dans le domaine de la prospection et la recherche de barytine en Amérique du Nord.

À l'avenir, il est possible que de plus grandes quantités de barytine soient récupérées des scories et d'anciens terrils de rejets au Canada et à l'étranger. De plus, on pourra tirer de plus en plus de barytine comme associé lors de l'extraction du fer, de métaux communs, du spath fluor et de minerais de terres rares.

Le coût relativement faible et les avantages techniques de la barytine pour ce qui est des boues de forage démontre que d'autres matériaux ne lui feront probablement pas une forte concurrence en regard de cette utilisation ultime.

TARIFS DOUANIERS

Canada

N° tarifaire	Tarif préférentiel britannique (%)	Tarif de la nation la plus favorisée (%)	Tarif général (%)	Tarif préférentiel général (%)
49205-1	Boues de forage et additif	En franchise	En franchise	En franchise
68300-1	Barytine	En franchise	10	En franchise
92842-1	Carbonate de baryum	10	15	10
92818-1	Oxyde de baryum, hydroxyde et peroxyde	10	15	10
93207-5	Lithopone	En franchise	12 1/2	En franchise

PRIX

Prix en devises américaines de la barytine selon l'Engineering and Mining Journal¹ de janvier 1979

(\$.-U. la tonne courte)

Non broyée

Catégorie chimique et de verrerie:
Morceaux sélectionnés,
95 % BaSO₄ maximum de
1 % Fe 55,00-60,00

Magnétique ou par flottation,
96 à 98 %
BaSO₄, maximum de 0,5 %
Fe 60,00-70,00

Catégorie de forage,
importée boue 4,20 à 4,30
c.a.f.
Ports du Golfe 24,00-47,00
Canada 19,00

Poids spécifique broyée
Broyage humide, à 95 % de
BaSO₄ 325 mailles, en sacs
de 50 lb 80,00-96,00

Broyée à sec, catégorie
boues de forage, de 83 à
93 % BaSO₄ 3 à 12 % Fe,
poids spécifique de 4,20
à 4,30 96,00-165,00

Importée
Poids spécifique de 4,20
à 4,30 31,00

¹Publié par McGraw-Hill.

États-Unis

N° tarifaire

472.02	Carbonate de baryum, naturel, brut	En franchise
472.04	Carbonate de baryum, naturel, broyé	6 % ad valorem (\$/tonne longue)
472.10	Sulfate de baryum, naturel, brut	1,27
472.12	Sulfate de baryum, naturel, broyé	3,25 (cents/lb)
472.14	Sulfate de baryum, précipité (blanc fixe)	0,3
473.72	Lithopone, contenant moins de 30 % de sulfure de zinc	0,43
473.74	Lithopone, contenant 30 % ou plus de sulfure de zinc	0,43 + 3,5 % ad valorem

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States, Annotated (1978), USITC Publication 843.

CÉLESTITE

La célestite (SrSO_4), principale source de strontium, est utilisée dans la production de composés commerciaux de strontium, surtout les carbonates et les nitrates de strontium. Sous forme de sulfate, elle est employée dans le procédé de flottation du zinc. Le carbonate de strontium entre dans la fabrication de plaques d'écrans des appareils de télévision en couleur car elle améliore l'absorption des rayons X émis par les tubes cathodiques à haute tension. Elle entre également de plus en plus dans la fabrication de ferrite, matériau nécessaire à la production des aimants céramiques permanents utilisés dans les petits moteurs électriques.

Il n'y a pas eu de production canadienne de célestite depuis que la Kaiser Celestite Mining Limited, filiale de Kaiser Aluminum & Chemical Canada Investment Limited, a fermé son exploitation de célestine à Lock Lomand, île-du-Cap-Breton (N.-É.) et son usine de produits au strontium à Point-Edward (N.-É.) en 1976. Les marchés des produits de strontium ne se sont pas développés aussi rapidement que prévu. Ceci a contribué à la difficulté de trouver un acheteur ou un partenaire à un projet en association intéressé à l'exploitation du Cap-Breton.

La Turquie est devenue un important producteur de célestite au cours de 1978 ce qui a contribué à accroître l'approvisionnement mondial. Au cours de l'année, le démarrage d'une nouvelle exploitation iranienne a vu le jour et vend sa production surtout à l'URSS et au Japon. Aux États-Unis, les producteurs de composés du strontium obtiennent la plupart de leurs matières premières du Mexique et de l'Espagne.

PRIX

Prix en devises américaines selon le Chemical Marketing Reporter du 29 décembre 1978

Carbonate de strontium pour verrerie, en sacs, en wagons, en camions, à l'usine	(\$ la tonne courte)	440,00-460,00
Nitrate de strontium, en sacs, en wagons, à l'usine	(\$ les 100 lb)	24,00

TARIFS DOUANIERS

Canada

<u>N° tarifaire</u>	<u>Tarif préférentiel britannique</u>	<u>Tarif de la nation la plus favorisée</u>	<u>Tarif général</u>	<u>Tarif préférentiel général</u>
92839-5 Nitrate de strontium	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise

États-Unis

<u>N° tarifaire</u>		(% ad valorem)
Strontium métal		
632.46	Non ouvré, déchets et rebuts ¹	5
632.68	Alliages de strontium, non ouvrés, déchets et rebuts ¹	7,5
473.19	Pigments de chromate de strontium	5
Composés du strontium		
421.70	Carbonate, non précipité, y compris la strontianite	En franchise
421.72	Carbonate, précipité	6
421.74	Nitrate	6
421.76	Oxyde	6
421.82	Sulfate, minéral (célestine)	En franchise
421.84	Sulfate, autre	5
421.86	Autre	5

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States, Annotated (1978), USITC Publication 843. ¹Les droits relatifs aux déchets et aux rebuts ont été suspendus jusqu'au 30 juin 1981.

La bentonite

G.O. VAGT

Au Canada, les gisements connus de bentonite se retrouvent uniquement dans des roches datant du Tertiaire et du Crétacé, dans plusieurs régions du Manitoba, de la Saskatchewan, de l'Alberta et de la Colombie-Britannique. Bien que certaines couches d'argile se retrouvent dans des formations rocheuses plus anciennes que celles du Crétacé, aucune, au Canada n'a été identifiée comme de la bentonite.

La bentonite est une argile composée principalement de montmorillonite qui fait partie du groupe smectite des minéraux argileux. Le terme "smectite", comme nom de groupe, est de plus en plus accepté et son emploi élimine la confusion terminologique qui existe lorsque "montmorillonite" sert à désigner à la fois l'espèce minérale et le groupe de minéraux. La montmorillonite est un silicate d'aluminium hydraté à cations de sodium et de calcium faiblement attachés, et donne à la bentonite diverses propriétés selon les quantités et les proportions présentes. Une des méthodes de classification de la bentonite se base sur sa capacité de gonflement à l'état humide. Lorsque le sodium constitue les ions interchangeables dominants ou les plus abondants, la bentonite se gonfle pour atteindre 15 à 20 fois son volume sec initial, et lorsqu'elle est ajoutée à l'eau, elle prend la consistance d'un gel. La bentonite de sodium possède aussi une grande résistance en tant que liant à sec, plus particulièrement à des températures élevées, caractéristique importante dans la fabrication de certains produits de céramiques.

Les argiles du type montmorillonite échangent leurs ions et, par adsorption, absorption et activité chimique, la bentonite peut capter plusieurs types de composés organiques et inorganiques, parfois par sélection. En général, les bentonites au calcium ou non gonflantes présentent les caractères d'adsorption les plus prononcés. Bien que les argiles naturelles puissent présenter des propriétés d'adsorption ou de blanchiment, leur efficacité est habituellement augmentée par lessivage à l'acide ou par activation (nom couramment donné à ce procédé).

Une autre sorte d'argile, la terre à foulon, contient surtout des minéraux argileux du groupe smectite, et ressemble énormément à la bentonite non gonflante. Ces argiles présentent naturellement des propriétés de blanchiment et d'absorption et étaient utilisées à l'origine par les foulons pour débarrasser la laine des salissures et de la graisse. La terminologie n'est pas très précise et les noms de bentonite et de terre à foulon peuvent être distingués ou non dans les chiffres de production et de commerce mondial par pays.

La bentonite peut provenir des argiles smectiques qui, à leur tour, proviennent des roches ignées autres que les cendres, les tufs ou le verre volcaniques, ou encore des roches sédimentaires d'origine incertaine. Les dépôts se rencontrent dans des lits plats de compositions chimiques et d'impuretés variées, ces dernières étant le quartz, la chlorite, la

biotite, le feldspath, les pyroxènes, le zircon et divers autres minéraux. Les argiles naturelles peuvent être blanc-crème, grises, bleues, vertes ou brunes, et à certains endroits des couches de différentes couleurs voisinent. Les surfaces fraîches et humides ont l'apparence de la cire; en séchant l'argile acquiert une texture toute particulière craquelée ou friable et la couleur pâlit.

PRODUCTION AU CANADA

Présentement, trois sociétés extraient et traitent la bentonite au Canada. Les statistiques sur la production totale et les exportations ne sont pas disponibles aux fins de publication.

En Saskatchewan, l'Avonlea Mineral Industries Ltd. a procédé à l'inauguration de son usine de traitement de la bentonite, d'une

valeur de 1,4 million de dollars, située à Wilcox (Sask.), à environ 30 kilomètres (km) au sud de Regina. La matière première est transportée sur une distance de 20 km environ jusqu'à l'usine d'une capacité de production de 50 000 tonnes* par années. Le produit final sera surtout utilisé pour le bouletage du minerai de fer, les boues de forage des puits de pétrole, les liants dans les moules de fonderie et l'étanchéité des revêtements de réservoirs.

En Alberta, la Dresser Minerals Division de la Dresser Industries, Inc. extrait de la bentonite gonflante de la formation Edmonton, du Crétacé supérieur. Les gisements sont situés

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

TABLEAU 1. IMPORTATION ET CONSOMMATION DE BENTONITE AU CANADA, 1977-1978

	1977		1978P	
	(tonnes)	(\$)	(tonnes)	(\$)
Importations				
Bentonite				
États-Unis	325 543	7 226 000	218 275	6 256 000
Grèce	33 181	659 000	77 438	1 555 000
Total	358 724	7 885 000	295 713	7 811 000
Argiles et terres activées				
États-Unis	8 607	3 025 000	12 208	3 747 000
France	363	481 000	1 038	844 000
Allemagne de l'Ouest	58	26 000	66	51 000
Grèce	111 081	2 179 000	-	-
Autres pays	24	39 000	7	1 000
Total	120 133	5 750 000	13 319	4 643 000
Terre à foulon				
États-Unis	2 356	122 000	226	14 000
Consommation¹ (données disponibles)				
	1975	1976	1977P	
Bouletage du minerai de fer	202 401	241 604	256 066	
Fonderies	59 439	61 209 ^e	55 575 ^e	
Forage de puits	18 967	22 820	22 832	
Engrais, aliments du bétail et des volailles	1 387	1 389	1 579	
Peintures et vernis	290	183	166	
Produits chimiques	36	65	180	
Autres produits ²	1 749	1 612	1 419	
Total	284 269	328 882	337 817	

Source: Statistique Canada. ¹Ne comprend pas les argiles et terres activées ou la terre à foulon. Ventilation faite par le Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. ²Briques et mélanges réfractaires, produits de caoutchouc, de pâtes et papiers et de céramique, et autres usages mineurs divers.
P: préliminaire - : néant ^e: estimatif

1978 Bentonite

dans la vallée Battle River, à 14 km au sud de Rosalind, où se trouve l'usine de traitement de la société. On extrait sélectivement de la bentonite par exploitations à ciel ouvert relativement peu profondes, au cours de la période sèche de l'été. On peut faire sécher la bentonite naturellement en l'étalant ou en la hersant avant de l'envoyer par camions aux usines où elle sera séchée, pulvérisée et ensachée. La bentonite de qualité de gonflement intermédiaire, provenant de l'Alberta, est utilisée surtout comme argile de fonderie, matériau pour imperméabiliser les réservoirs de fermes, matériau de bouletage de provende pour animaux, additif de boue de forage, additif, dans l'eau, pour combattre les incendies et comme agent stabilisateur des sols.

Au Manitoba, la Pembina Mountain Clays Ltd. extrait de la bentonite non gonflante de la formation Vermilion River du Crétacé supérieur à 30 km au nord-est de Morden, qui se trouve à 130 km au sud-ouest de Winnipeg. Une partie de la bentonite est séchée et pulvérisée dans une usine de Morden, mais le plus gros de la production est expédié de Morden à l'usine d'activation de la société à Winnipeg où il est lessivé, lavé, filtré, séché, pulvérisé et ensaché. Cette bentonite est utilisée pour décolorer et purifier les huiles minérales et végétales, les graisses animales et les suifs. La très grande capacité d'absorption de cette sorte de bentonite permet également de l'utiliser pour la fabrication de litière d'animaux domestiques et de produits de balayage.

USAGES, CONSOMMATION ET COMMERCE

La bentonite a de nombreux usages, mais en général elle ne forme qu'une petite partie du produit définitif.

La bentonite gonflante de qualité est largement, et de plus en plus fréquemment utilisée comme liant dans le bouletage des concentrés de minerai de fer. Selon Statistique Canada, plus de 75 % de toute la bentonite ont servi à cet usage en 1977. L'addition d'environ 8 kilogrammes (kg) de bentonite par tonne de minerai donne aux boulettes une adhésion "verte" suffisante pour leur permettre de supporter la manutention durant le séchage et la cuisson. La quantité requise de bentonite varie selon la minéralogie et la grosseur des particules du concentré. Les grandes quantités requises par les usines de bouletage ont entraîné la préférence pour un produit à faible prix et facile à trouver, plutôt que d'un matériau plus coûteux et de plus haute qualité.

Les boues spéciales utilisées dans le forage des puits de pétrole et de gaz contiennent environ 10 % de bentonite gonflante qui sert essentiellement, en formant une agglomération de boue sur les parois du trou de forage, à empêcher les liquides de forage de fuir vers les zones perméables. La bentonite gonflante agit de façon tout aussi importante comme agent de suspension qui ramène à la surface, dans une boue à base d'eau, les débris de forage. La

**TABLEAU 2. IMPORTATIONS¹
ET CONSOMMATION² DE BENTONITE
AU CANADA 1960, 1965, 1970, 1975 À 1978P**

	Importations (tonnes)	(\$)	Consommation (tonnes)
1960	..	1 590 441	61 903 ^r
1965	174 334	2 310 566	157 539 ^r
1970	351 066	5 590 000	285 671 ^r
1975	287 886	9 388 000	286 109 ^r
1976	367 162	10 244 000	335 553
1977	481 213	13 757 000	344 124
1978P	309 258	12 468 000	..

Source: Statistique Canada. ¹Comprend la bentonite, la terre à foulon de même que les argiles et terres activées. ²Comprend uniquement la bentonite et la terre à foulon.
P: préliminaire ..: non disponible ^r: révisé

PRIX

Les prix de la bentonite aux États-Unis, selon le Chemical Marketing Reporter, 29 décembre 1978

	(\$)
Bentonite, produite au Canada, tamisée à 200 mailles, ensachée, par wagonnée, franco départ mine de l'Ouest, par tonne courte	28,00 - 30,00
Bentonite, importée d'Italie, blanche, à grande adhésion, ensachée, en lots de 5 tonnes à la sortie de l'entrepôt, par livre	aucun prix ¹

¹Le Chemical Marketing Reporter du 28 novembre 1977 donnait un prix de \$0,1688 la livre.

bentonite synthétique (bentonite dont la teneur en sodium est remplacée par du calcium) peut être utilisée dans des boues spéciales, selon les coûts et la disponibilité de la bentonite gonflante naturelle.

La bentonite gonflante, souvent liée avec de la bentonite non gonflante, sert de liant dans les sables de moulage utilisés en sidérurgie et en métallurgie.

La bentonite gonflante entre également comme liant dans la fabrication de provende pour animaux. On l'utilise en petites quantités pour plastifier les mélanges de produits abrasifs et de céramique; elle entre comme matière de charge dans la peinture, le papier, le caoutchouc, les parasitocides, les cosmétiques, les médicaments, les produits de nettoyage et de récurage. Ses applications techniques sont: les coulis d'injection servant à imperméabiliser les zones aquifères souterraines, les barrages et les réservoirs; et son addition au ciment, au mortier ou au béton, pour empêcher la fuite des eaux de malaxage. Elle est également employée comme agent de compactage pour le gravier et les sols, et en suspension bentonite-eau durant les excavations, pour stabiliser le sol. La boue de bentonite est également très efficace pour combattre les incendies en forêts.

Une certaine quantité de bentonite non gonflante est utilisée dans le bouletage de la provende pour animaux, comme matière inerte et diluant dans la fabrication des parasitocides et comme poudre de nettoyage d'animaux domestiques.

La bentonite activée sert à la décoloration des huiles minérales et végétales, des graisses animales et des cires et à la clarification des boissons et des sirops. Certains pays l'utilisent aussi comme catalyseur dans le raffinage des hydrocarbures liquides.

La consommation de bentonite au Canada a énormément augmenté au cours des dix dernières années surtout parce qu'elle est utilisée de plus en plus comme liant dans le bouletage des concentrés de minerai de fer, par suite de la construction d'un plus grand nombre d'usines de ce type. La consommation de bentonite dans l'industrie du pétrole et du gaz naturel est assujétie à des fluctuations considérables qui ne sont pas nécessairement liées au métrage foré. L'âge et le degré de tassement des formations rocheuses, de même que les pressions géologiques et les températures souterraines qui peuvent varier d'une région à l'autre

sont aussi des facteurs déterminants. Certaines quantités d'argile activée et de terre à foulon sont principalement importées de Grèce et des États-Unis, et certaines quantités de bentonite activée provenant du Manitoba sont exportées aux États-Unis.

La production aux États-Unis est surtout concentrée dans les grands gisements du Wyoming, où se trouve la formation Fort Benton du Crétacé qui a donné son nom à la bentonite. Ces gisements de Crétacé sont les venues de bentonite gonflante les plus importantes du monde, et les spécifications et normes relatives à la bentonite utilisée dans l'industrie sont fondées sur ces argiles de très haute qualité. Bien que les venues de bentonite soient nombreuses dans plusieurs pays, elles ne sont exploitées que dans un petit nombre de ces pays. Ces dernières années, les producteurs du Wyoming ont toutefois perdu, au profit de la Grèce, certains marchés de l'Est du Canada pour le bouletage du minerai de fer. La principale raison de ce changement est la différence de coût entre le transport par rail et celui par voie maritime. Le Canada est le principal importateur de bentonite des États-Unis, lequel en expédie également en Australie et dans les pays d'Europe occidentale. Des travaux d'expansion d'usines existantes et de construction de nouvelles installations sont en cours dans plusieurs états.

La bentonite non gonflante, la terre à foulon et les argiles servant au blanchiment sont produits dans de nombreux états des États-Unis, dont les principaux sont: la Floride, la Géorgie, le Mississippi et le Texas.

PERSPECTIVES D'AVENIR

Les frais de transport vers des usines de bouletage souvent très éloignées majoraient considérablement le coût de la bentonite gonflante naturelle du Wyoming qui, durant de nombreuses années, était le liant normalisé pour le bouletage thermique du minerai de fer. C'est pour cette raison que l'accent sera mis de plus en plus sur la découverte de sources plus rapprochées de bentonite naturelle ou encore sur l'utilisation de la bentonite activée à la soude.

La consommation canadienne de bentonite conservera vraisemblablement sa place face aux autres liants. Bien que l'emploi des procédés de réduction directe (R.D.) soit de plus en plus grand, la quantité de minerai de fer soumise au procédé R.D. continuera pour de nombreuses années encore, à ne représenter qu'une faible

1978 Bentonite

proportion de la production totale. L'accroissement récent de la capacité des usines de boulage au Canada va, par conséquent, entraîner la fermeture de certaines petites exploitations de minéral de fer d'ici 1980. Cette situation contribuera à ralentir l'accroissement net de la production de cette industrie. L'industrie du

forage du pétrole a tendance à utiliser des boues à faible teneur en particules solides qui font appel aux polymères organiques. Dans les régions caractérisées par du forage profond à haute température, il y a une utilisation croissante des boues à base d'huile.

TARIFS DOUANIERS

Canada

<u>N° tarifaire</u>	<u>Tarif préférentiel britannique</u>	<u>Tarif de la nation la plus favorisée</u>	<u>Tarif général</u>	<u>Tarif préférentiel général</u>
29500-1 Argiles, non traitées mais broyées	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
93803-2 Argiles activées	10 %	15 %	25 %	10 %
20600-1 Terre à foulon, en vrac	En franchise	En franchise	En franchise	-

États-Unis

<u>N° tarifaire</u>		<u>(¢ par tonne forte)</u>
521.61 Bentonite		40
521.51 Terre à foulon non enrichie		25
521.54 Terre à foulon, totalement ou partiellement enrichie		50
		(¢ par livre)
521.87 Argile activée artificiellement à l'acide ou autrement		0,05 + 6 % <u>ad valorem</u>

Sources: Pour le Canada - Tarifs des douanes et ses modifications, ministères du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978), USITC Publication 843.

Le béryllium

D. PEARSON

Le béryllium est un métal léger rarement trouvé à l'état pur. Sa densité se situe entre celle de l'aluminium et celle du magnésium, tandis que sa résistance à la rupture est beaucoup plus forte que celle de ces deux métaux. A l'état pur, ce métal est si friable que, sans traitement spécial, il ne peut être laminé ni à froid ni à chaud. Le béryllium est utilisé sous forme de métal, mais surtout sous forme d'alliage et d'oxyde.

VENUES ET RÉCUPÉRATION

Au Canada. Des gîtes contenant du béryllium ont été découverts à 75 endroits et presque tous sont associés à des intrusions granitiques. Toutefois, à l'heure actuelle, il n'y a aucune exploitation commerciale. On a essayé de récupérer le béryllium soit comme sous-produit ou comme produit principal à divers endroits au Canada, mais aucune de ces exploitations ne pouvait être économique de façon continue.

Sources mondiales. Il y a deux sources principales de béryllium, le béryl et la bertrandite. Cette dernière est la principale source de béryllium aux États-Unis. Le béryl se présente normalement sous forme de cristaux dans des dykes de pegmatite. Il est rare que ces dykes en contiennent suffisamment pour que son extraction économique soit possible, sauf là où des gisements sont exploités dans le but d'en retirer des pierres gemmes et où le béryl est un sous-produit, comme c'est le cas au Brésil. Dans certains cas, des métaux comme le molybdène et le lithium sont le produit principal tandis que le béryl est le sous-produit. Le tableau 2 donne la liste des principales sources

de béryl fournie par le United States Bureau of Mines. La Brush Wellman, Inc. et la Kawecky Berylco Industries, Inc. (KBI) sont les deux principales entreprises qui traitent les matériaux bruts de béryllium et les seuls producteurs de béryllium métal aux États-Unis. La première extrait de la bertrandite et la traite à une usine située à Delta (Utah). Cette société traite également à façon du minerai de béryl pour le compte de la Kawecky Berylco Industries.

Plusieurs méthodes de traitement de minerais de béryllium ont été mises au point. Les deux principales, en l'occurrence le traitement au fluorure et celui au sulfate sont utilisées à l'heure actuelle aux États-Unis pour donner un concentré d'oxyde de béryllium. Dans le traitement au fluorure, pour obtenir du béryllium métal, le concentré d'oxyde est dissous dans une solution aqueuse de fluorure d'ammonium acide. Le fluorure béryllium-ammonium qui en résulte est chauffé pour le débarrasser de l'ammonium et le résidu du fluorure de béryllium est réduit par traitement au magnésium dans un four revêtu de graphite. Le béryllium se sépare et flotte sur des scories fondues, ce qui permet de le séparer.

Lorsqu'il est coulé, le béryllium a tendance à produire des cristaux bruts, d'où sa friabilité et sa faible résistance à la tension. Pour surmonter ce problème, on a généralement recours à la métallurgie des poudres pour fabriquer le métal. Des lingots propres coulés à vide sont usinés et les paillettes sont ensuite réduites en poudre dans une atmosphère inerte. La poudre est tassée pour former un tout dense

TABLEAU 1. PRODUCTION MINIÈRE MONDIALE DE BÉRYLLIUM, 1976 À 1978

	1976	1977	1978 ^e
	Tonnes		
Pays à économie centralisée	65	68	68
Brésil	29	17	13
Argentine	8	3	3
Rhodésie du Sud	3	3	2
Ouganda	2	2	1
Autres pays d'économies de marché	3	4	2
Total mondial ¹	110	97	89

Source: U.S. Bureau of Mines, Mineral Commodity Summaries, 1979. ¹Les chiffres de production américaine ne sont pas donnés de façon à éviter de divulguer des renseignements confidentiels et, par conséquent, ne sont pas compris dans les totaux mondiaux.
e: estimatif

à grains fins par pressage à chaud sous vide. Les lingots denses qui en résultent peuvent alors être extrudés, tréfilés ou laminés.

PRODUCTION

Selon le United States Bureau of Mines, la production minière annuelle mondiale de béryl a été de 2 308 tonnes* en 1978. Depuis sept ans, elle faiblit de façon constante. La production mondiale de béryllium métal a également fléchi. D'après les estimations, 89 tonnes ont été produites en 1978 comparativement à 97 tonnes en 1977 (voir tableau 1). La production américaine n'est pas comprise dans ce tableau, étant donné qu'il n'y a que deux producteurs dans ce pays. Le tableau 3 donne les importations canadiennes de béryllium métal et d'alliages de béryllium de 1976 à 1978. Les données statistiques relatives à la consommation

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 tonnes avoirdupois.

TABLEAU 2. PRODUCTION MONDIALE ESTIMATIVE DE BÉRYL, 1974 À 1978

	1974	1975	1976	1977	1978
	Tonnes				
URSS	1 542	1 597	1 651	1 696	1 750
Brésil	907	699	454	426	400
Argentine	113	275	112	100	75
Rhodésie du Sud	64	64	64	64	40
Rwanda	59	18	64	54	28
Ouganda	54	54	54	45	..
Madagascar	13	15	17	14	11
Mozambique	8	8	9	9	..
Autres pays	387	255	2	1	4
Total mondial ¹	3 147	2 985	2 427	2 409	2 308

Source: U.S. Bureau of Mines. ¹Les chiffres de production américaine ne sont pas donnés de façon à éviter de divulguer des renseignements confidentiels et, par conséquent, ne sont pas inclus dans les totaux mondiaux.
..: non disponible

TABLEAU 3. CANADA: IMPORTATIONS DE BÉRYLLIUM, 1976 À 1978

	1976		1977		1978	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Béryllium métal	3,9	58 000	6,3	72 000	1,7	172 000
Alliages de béryllium	12,5	161 000	17,3	185 000	16,4	230 000

Source: Statistique Canada.

canadienne et mondiale du béryllium ne sont pas disponibles, mais, à partir des chiffres des importations, on peut déduire que la consommation canadienne a diminué entre 1977 et 1978.

USAGES

Le béryllium a trois utilisations principales. Comme oxyde, c'est un matériel céramique unique, bon conducteur de chaleur mais mauvais conducteur d'électricité qui est, par conséquent, idéal comme radiateur de chaleur et pièces de résistance dans les petits appareils électroniques. Le béryllium et l'oxyde sont utiles pour la fabrication de certains produits chimiques inorganiques et organiques. Le béryllium métal est utilisé à grande échelle pour la fabrication d'alliages, surtout avec le cuivre, et cette dernière utilisation absorbe plus de la moitié du béryllium. Les pièces faites d'alliages de béryllium et de cuivre ont une longue durée de vie et ne doivent être remplacées que rarement car le béryllium durcit et renforce le cuivre. Les alliages ont une excellente conductivité électrique et thermique. Les utilisations typiques comprennent la fabrication de ressorts, de contacts de relais électriques, de soufflets et de coussinets. L'alliage est excellent comme matériel de fabrication de moules pour couler des produits de plastique, car il entraîne une meilleure reproduction de surface et les moules ont une durée beaucoup plus longue que ceux qui sont fabriqués d'autres alliages. Il résiste à la corrosion, et cette propriété en fait un produit idéal pour fabriquer des boîtiers sous-marins. Le béryllium-cuivre ne produit pas d'étincelles et peut donc servir à fabriquer des outils devant être utilisés dans des milieux explosifs.

L'alliage de nickel contenant environ 2 % de béryllium ainsi qu'une fraction de titane est très résistant et résiste à la corrosion. Il est utilisé dans la fabrication de raccords électriques, où de fortes températures limitent l'utilisation d'alliages béryllium-cuivre.

De petites quantités de béryllium permettent de compenser les pertes de magnésium au cours de la préparation des alliages d'aluminium-magnésium.

Dans l'industrie nucléaire, le béryllium métal est utilisé comme conteneur de combustible et modérateur et réflecteur de neutrons. Toutefois, étant donné que le métal devient friable lorsqu'il est exposé à la radiation pendant quelque temps, son utilisation est limitée aux endroits où il n'y a ni stress ni choc.

Le béryl est une source importante de pierres gemmes. A l'état pur, le minéral est incolore mais des impuretés lui donnent toute une gamme de couleurs, ce qui produit l'émeraude et l'aigue-marine. La plupart des émeraudes proviennent de la Colombie, du Brésil et de l'URSS.

DESCRIPTION TECHNIQUE ET PRIX

Les prix du minerai de béryllium et de certains produits cotés selon le Metals Week sont donnés ci-dessous en dollars américains. Les prix des alliages béryllium-cuivre ont varié au cours de l'année en fonction des prix du béryllium et du cuivre.

PRIX

	Éventail des prix en 1978 (\$.-U.)
Minerai de béryl, la tonne	44,09-55,12
Alliages É.-U. béryllium- cuivre n° 25,2 % Be dis- ponibles en lamelles, tiges, barres et fils, le kilogramme	9,57-10,52
Alliages É.-U. de fonte, béryllium-cuivre, n° 20C, 2-2 1/4 % Be, lingots de 5 livres, le kilogramme	6,22-6,88
Alliage-mère É.-U. béryllium- cuivre 4 % Be, en lingots de 5 livres, le kilogramme	136,69-147,71
Tiges de béryllium, dia- mètre de 5 pouces, prix livré, le kilogramme	340,70-340,83

PERSPECTIVES

Bien que le marché des alliages de béryllium ait été faible au début de 1978, il a repris de la vigueur au cours de l'année. Ce regain continuera tout au long de 1979. La demande d'éléments électroniques dans lequel entre du substrat d'oxyde devrait continuer d'augmenter. On s'attend à peu de changements dans la demande de béryllium métal.

TARIFS DOUANIERS

Canada

<u>N° tarifaire</u>	<u>Tarif préférentiel britannique</u>	<u>Tarif de la nation la plus favorisée</u>	<u>Tarif général</u>	<u>Tarif préférentiel général</u>
34907-1 Alliages de cuivre- béryllium	5 %	5 %	25 %	3 %
35101-1 Béryllium métal	En franchise	5 %	25 %	En franchise

États-Unis

<u>N° tarifaire</u>	<u>Monde libre</u>	<u>Réglementaire¹</u>
601.09 Minerai de béryllium	En franchise	En franchise
612.20 Alliage-mère béryllium-cuivre	6 cents/lb plus 10%	3 cents/lb plus 25 %
628.05 Béryllium brut, rebuts et déchets	8,5 % ²	25 % ²
628.10 Béryllium ouvré	9 %	45 %
417.90 Oxyde ou carbonate de béryllium	5 %	25 %
417.92 Autres composés de béryllium	5 %	25 %

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu National, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States (Annotated) (1978) USITC Publication 843. ¹Les tarifs réglementaires s'appliquent aux pays à économie centralisée à l'exception de la Yougoslavie, de la Roumanie et de la Hongrie. ²Les droits relatifs aux rebuts et déchets sont suspendus jusqu'au 30 juin 1979.

Le bismuth

J.J. HOGAN

Au Canada, le bismuth est obtenu comme sous-produit lors du traitement de certains minerais de plomb-zinc, de plomb-zinc-cuivre et de cuivre. Les plus importantes sources sont les minerais de plomb-zinc-cuivre extraits au Nouveau-Brunswick et les minerais de plomb-zinc extraits du sud-est de la Colombie-Britannique. Par le passé, de plus faibles quantités étaient récupérées de minerais extraits en Ontario et au Québec.

En 1978, la production canadienne de bismuth, à partir du bismuth récupéré de minerais et de concentrés canadiens, plus le bismuth récupérable de lingots et de concentrés exportés, a atteint 158 000 kilogrammes (kg) d'une valeur de \$1 341 000 comparativement à 164 685 kg en 1977 d'une valeur de \$2 246 754. La production de bismuth n'a faibli que de 4 % tandis que la valeur a accusé une baisse de 40 % à cause de l'affaissement du prix du métal. Au 31 décembre 1978, les stocks de bismuth métallique dont disposaient les consommateurs canadiens étaient de 3 663 kg par comparaison avec les 3 877 kg au 31 décembre 1977.

En 1978, la production minière mondiale de bismuth telle qu'évaluée par le United States Bureau of Mines à l'exclusion de la production américaine était de 4,22 millions de kg comparativement à 4,51 millions de kg l'année précédente. L'Australie et le Mexique étaient les principaux producteurs, suivis du Japon, du Pérou et de la Bolivie. Ces cinq pays ont produit plus de 81 % du total mondial en 1978. Les États-Unis, important producteur à partir

de ses propres minerais et de ceux qu'il importe, ne publie pas de statistique de production parce qu'une société, l'ASARCO Incorporated, produit presque tout le métal primaire affiné de ce pays.

SOURCES INTÉRIEURES

La Division de la fonte de la société Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited produit du bismuth métal et des alliages à son usine de Belledune, à environ 40 kilomètres (km) au nord-ouest de Bathurst (N.-B.). La production de bismuth en 1978 était constituée d'un produit d'alliage bismuth-plomb contenant 108 862 kg de bismuth contre 178 000 kg de bismuth contenu dans des alliages semblables produits en 1977. Le procédé "Kroll-Betterton" sert à traiter les lingots de plomb desquels on a retiré l'argent et à produire un laitier de bismuth-plomb-calcium-magnésium. Ce laitier est ensuite affiné à l'aide d'un procédé pyrométallurgique au chlore pour produire du bismuth métal ou d'alliage.

La Cominco Ltée est la seconde société à produire du bismuth métal de première fusion à son usine de plomb-zinc à Trail (C.-B.). Le gros de sa production canadienne provient de concentrés de plomb obtenu à sa mine de plomb-zinc Sullivan à Kimberley. Les autres sources de production comprennent les concentrés de plomb venant des mines de diverses sociétés et d'expéditeurs à façon canadiens et étrangers. Les lingots de plomb obtenus de la fonte des concentrés contiennent environ 0,05 % de bismuth. L'affinage électrolytique

TABLEAU 2. PRODUCTION ET CONSOMMATION DE BISMUTH AU CANADA, 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	Production toutes formes ¹	Consommation ² (kilogrammes)
1965	194 482	21 899
1970	267 774	11 135
1975	156 605	29 267
1976	129 578	21 105
1977	164 685	25 015
1978P	158 000	..

Source: Statistique Canada. ¹Métal affiné à partir de minerai canadien plus la quantité de bismuth récupérable contenu dans les lingots et concentrés exportés. ²Consommation de métal affiné, données fournies par les consommateurs. P: préliminaire ..: non disponible

Aux États-Unis, la consommation de bismuth en 1978 a été de 1 139 387 kg, augmentation de 5,5 % par rapport aux 1 079 402 kg consommés en 1977. L'industrie des produits pharmaceutiques a été le principal consommateur de bismuth avec 521 496 kg en 1978

c'est-à-dire environ 45,8 % du total. La consommation de bismuth dans ce domaine a baissé de 9,8 % par rapport à l'année précédente. La consommation d'alliages fusibles a été de 379 219 kg, augmentation de plus de 30 % tandis que l'autre principal consommateur, l'industrie des additifs métallurgiques a consommé 220 125 kg. Aucune vente de bismuth n'a été faite à partir des stocks réserves stratégiques et critiques en 1978. L'objectif établi par la U.S. Federal Preparedness Agency pour le bismuth est de 349 720 kg. À la fin de 1977, les stocks étaient évalués à 943 920 kg ce qui laissait un excédent de 594 200 kg. Cet excédent ne peut être vendu sans l'autorisation du Congrès. La politique de vente fait encore l'objet de discussions au Congrès des États-Unis.

L'Australie est un des plus importants producteurs de bismuth. La société Peko-Wallsend Ltd., principal producteur de bismuth dans ce pays, exploitait la mine d'or Warrego qui renferme une importante quantité de bismuth. Elle est située dans la région de Tennants Creek dans les Territoires du nord. Les travaux de mise en valeur se sont poursuivis à la mine Gecko située dans les environs et la découverte d'une autre zone de minerai a fait augmenter les réserves d'environ 4 millions de tonnes d'une teneur de 3,4 % en cuivre. Des travaux de traçage à plus grande profondeur ont été

TABLEAU 3. PRODUCTION MINIÈRE MONDIALE DE BISMUTH, 1976 À 1978

	1976	1977	1978P
	Kilogrammes		
Australie	748 606	912 000	1 000 000 ^e
Mexique ²	557 000	729 000	730 000 ^e
Japon	681 501	697 719	623 841
Pérou	521 279	585 467	590 000 ^e
Bolivie	611 697 ¹	679 579	482 226
République populaire de Chine	250 000 ^e	250 000 ^e	250 000 ^e
Canada	129 578	164 685	158 000
République de Corée	174 000	134 000	140 000 ^e
Roumanie	80 000 ^e	80 000 ^e	80 000 ^e
URSS	60 000 ^e	65 000 ^e	70 000 ^e
France	63 000	52 000	60 000 ^e
Yougoslavie	78 138	74 236	12 500
Autres pays	29 900	28 300	26 200
Total ³	3 984 699	4 451 986	4 222 767

Source: United States Department of the Interior, Mineral Trade Notes, vol. 76, n° 3, mars 1979. ¹Production de la Corporacion Minera de Bolivia (COMIBOL) plus les exportations des mines moyennes et petites. ²Contenu en bismuth du métal affiné, des lingots et des alliages produits dans la région, plus la quantité de bismuth récupérable des minerais et des concentrés exportés pour traitement. ³Total établi seulement à l'aide des chiffres susmentionnés; ne comprend pas la production des États-Unis pour laquelle les données ne sont pas disponibles aux fins de publication ainsi que celles d'autres pays producteurs de moindre importance. P: préliminaire e: estimatif

effectués sur la propriété de Warrego. L'usine de fusion de cuivre de la société et l'usine de bismuth, situées à Tennants Creek sont restées fermées mais pourraient réouvrir en 1979. La production de bismuth de l'Australie en serait ainsi accrue.

The Broken Hill Associated Smelter Pty. Ltd. a l'intention de construire au coût de 5,5 millions de dollars australiens, une nouvelle usine en vue de récupérer le bismuth contenu dans le plomb à Port Pirie, Australie du Sud. La teneur en bismuth des minerais de plomb-zinc des sociétés The Consolidated Zinc Corporation Ltd. et The Zinc Corporation Ltd. à Broken Hill, Nouvelle-Galles du Sud, et traités à l'usine de fusion de Port Pirie a augmenté récemment.

La Bolivie est l'un des rares pays où la teneur en bismuth de certains minerais est assez élevée pour que l'extraction soit principalement axée sur la production de bismuth. Ce pays peut donc ajuster sa production en fonction de la demande. La plus grande part de la production bolivienne provient de quatre mines principales du groupe de mines Quechisla, exploitées par la société d'État Corporacion Minera de Bolivia (COMIBOL). Ces mines sont situées dans le sud du pays. La COMIBOL exploite la seule usine de fusion du bismuth métal à Telamaya à environ 100 km au nord de Quechisla. Cette installation peut traiter 4 800 tonnes de concentrés par année, l'équivalent d'environ 800 tonnes de bismuth par année, ce qui est supérieur à la production actuelle du pays. La COMIBOL exploite également la seule affinerie de bismuth métal du pays à Quechisla dont la capacité annuelle est de 650 tonnes de bismuth titrant à 99,99 %. La Bolivie exporte également une certaine quantité de bismuth contenu dans des minerais et des concentrés. Compte tenu de la conjoncture commerciale peu favorable pour le bismuth, la Bolivie a annoncé au début de février 1978 qu'elle réduirait de beaucoup sa production. En 1978, la production de bismuth a été évaluée à 482 226 kg comparativement à 679 579 kg l'année précédente, c'est-à-dire une baisse de 29 %.

Le Pérou a encore été l'un des plus grands producteurs de bismuth. Le complexe de fonte et d'affinerie de la Oraya de la société Empresa Minera del Peru (Centreomin) produit du bismuth métal affiné comme sous-produit du plomb.

En mars 1978, les membres du Bismuth Institute ont tenu une réunion à huis clos à Lima au Pérou. L'Institut a été constitué en

TABLEAU 4. CONSOMMATION DE BISMUTH AUX ÉTATS-UNIS, PAR UTILISATIONS PRINCIPALES, 1977 ET 1978

	1977	1978 ^{pl}
	(kilogrammes, bismuth contenu)	
Produits pharmaceutiques ²	578 108	526 801
Alliages fusibles	277 244	384 972
Additifs métallurgiques	209 366	213 829
Autres alliages	8 444	9 859
Essais	273	-
Autres usages	5 949	5 443 ^e
Total	1 079 384	1 140 904

Source: United States Department of the Interior, Bureau of Mines, Mineral Industry Survey, "Bismuth in the Fourth Quarter 1978". ¹Chiffres estimatifs couvrant 100 % des données tirées des rapports des consommateurs qui ont utilisé 87 % de la production totale de bismuth métal en 1977. ²Comprend les produits chimiques industriels et de laboratoire.
P: préliminaire -: néant e: estimatif

1973 et les six membres de parrainage* sont les plus importants producteurs au monde. Les principaux objectifs de l'Institut sont de favoriser une utilisation accrue de bismuth dans ses utilisations actuelles et de mettre au point de nouvelles utilisations de ce métal, de ses alliages et de ses composés. Des données statistiques sont tenues également sur la consommation et la production de bismuth. L'Institut a établi son siège social à La Paz en Bolivie mais il tient également un centre de données à Bruxelles en Belgique.

UTILISATIONS

Le bismuth entre surtout dans la composition des produits pharmaceutiques, des cosmétiques, des produits chimiques industriels et de

* Société Cerro de Pasco Corporation, Pérou; Corporacion Minera de Bolivia (COMIBOL); Société Mining & Chemical Products Limited, Royaume-Uni Société Salsigne S.A., France; Société Sidech S.A., Belgique; et société Peko-Wallsend Ltd., Australie. La société Industrial Mineral Mexico S.A. est devenue par la suite un membre de l'Institut.

laboratoires, y compris les composés catalytiques. Divers composés, sels et mélanges de bismuth entrent dans la fabrication des produits pharmaceutiques contre les indigestions, d'acides et de pansements pour brûlures et blessures. La consommation de bismuth pour la fabrication de remèdes contre les indigestions connaît une baisse depuis que la France a fait entrer ces composés dans la catégorie des médicaments d'ordonnance. La France est en effet le premier consommateur dans cette catégorie. Les sels insolubles de bismuth sont administrés aux patients avant les radioscopies de l'appareil digestif. Les cosmétiques contenant de l'oxychlorure de bismuth, qui donne un éclat nacré aux fards à paupières, aux rouges à lèvres, aux vernis à ongles et aux poudres, occupent la plus large part du marché du bismuth; la consommation dépend cependant des tendances de la mode et connaît actuellement un déclin.

Les alliages fusibles, les alliages à bas point de fusion, les dispositifs de protection contre les incendies, les fusibles électriques, les prises à fusibles et les tiges de soudure sont aussi d'importants débouchés pour le bismuth. Plusieurs de ces alliages contiennent 50 % et plus de bismuth, les additifs principaux étant le cadmium, le plomb et l'étain. Dans la fabrication des dispositifs de sécurité, il importe au plus haut point de s'assurer des points de fusion des différentes composantes des alliages de bismuth. Le bismuth métallique pur se dilate de 3,3 % en passant de l'état de fusion à l'état solide. Les alliages de bismuth à bas point de fusion et qui ne se contractent pas sont utilisés dans l'assemblage des lames de turbo-réacteurs au cours de l'usinage des emplantures. Les alliages de bismuth-étain sont pulvérisés sur les modèles pour faire des moules dans l'industrie du plastique.

Le bismuth métal est en outre un additif important qui améliore l'usinage des alliages d'aluminium et des alliages malléables de fer et d'acier. Il forme avec l'indium un alliage à bas point de fusion utilisé dans l'industrie optique pour monter des lentilles. A cause de son faible taux thermique d'absorption des neutrons, la United States Atomic Energy Commission emploie le bismuth en plusieurs applications de la recherche nucléaire.

Le bismuth est également utilisé dans les catalyseurs pour la fabrication d'acrylonitrile pour les fibres acryliques et les plastiques. Cette utilisation a connu un certain déclin au cours des années 1960 mais les améliorations techniques du procédé ont permis d'accroître la demande au cours des années 70. L'industrie du caoutchouc utilise également un composé de bismuth pour accélérer le processus de vulcanisation.

PERSPECTIVES

La baisse de l'utilisation du bismuth dans la fabrication des produits pharmaceutiques a été en grande partie responsable de la présente situation d'inertie qui prévaut sur le marché mondial du bismuth et aucune amélioration importante n'est prévue à court ou à moyen terme. En 1978, le prix du bismuth a fléchi continuellement pour se stabiliser au début de 1979. Aucune augmentation brusque des prix n'est prévue. La recherche s'attache à mettre au point de nouvelles utilisations pour le métal mais à l'heure actuelle on n'en prévoit aucune. A court terme, toute augmentation de la consommation de bismuth dépendra de l'expansion de ses applications actuelles, surtout dans le secteur de la métallurgie et des alliages. Le United States Bureau of Mines a prévu que la demande de bismuth aux États-Unis devrait augmenter au taux annuel d'environ 2 % jusqu'en 1985.

Pour compenser en partie l'excédent de bismuth, la Bolivie, seul producteur important qui extrait des minerais de bismuth surtout pour le bismuth qu'ils contiennent, a réduit sa production annuelle de façon importante au début de 1978. Dans les autres pays, le bismuth est surtout obtenu comme sous-produit de industries du plomb et du cuivre et la production dépend de la demande pour ces métaux. Dans différentes parties du monde, il y a eu quelques nouveaux développements en cours d'exécution ou de planification dans le domaine des métaux communs, pour lesquels le bismuth est un sous-produit et dont la récupération éventuelle pourrait venir s'ajouter à l'approvisionnement mondial. Les stocks de bismuth sont suffisants à court et à moyen termes; à long terme, on ne prévoit aucun problème. La présence de quantités importantes de bismuth ont été décelés dans des zones minéralisées dans un certain nombre de pays.

PRIX

En 1978, le prix canadien du bismuth métal d'une pureté de 99,994 %, selon la Cominco Ltée, était de \$4,50 la livre de janvier à mars et \$4 la livre en avril. De mai à novembre, il était de \$3,50 la livre, et de \$2,75 la livre en décembre. Au cours de l'année, le prix moyen du bismuth était de \$3,73 la livre.

Selon le Metals Week, le prix des producteurs, pour le bismuth produit à l'intérieur des États-Unis, d'une pureté de 99,99 % était de \$4,50 la livre de janvier à février. En mars, le prix est tombé à \$3,50 la livre. En juillet, il est passé à \$3 pour être réduit de 50 cents

en novembre c'est-à-dire à \$2,50 la livre. En 1978, le prix moyen des producteurs était de \$3,38 la livre.

fléchi continuellement pour en arriver à \$É.-U. 1,74 et \$É.-U. 1,84 la livre, niveau le plus bas atteint au cours de l'année.

Le prix des négociants pour le bismuth sur le marché de New York a commencé l'année entre \$É.-U. 2,70 et \$É.-U. 2,80 la livre et a

TARIFS DOUANIERS

Canada

<u>N° tarifaire</u>	<u>Tarif préférentiel britannique</u>	<u>Tarif de la nation la plus favorisée</u>	<u>Tarif général</u>	<u>Tarif préférentiel général</u>
33100-1 Minerais et concentrés de bismuth	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
35106-1 Bismuth métal, à l'exclusion des alliages, en morceaux, en poudre, en lingots ou en blocs	En franchise	En franchise	25 %	En franchise

États-Unis

<u>N° tarifaire</u>	<u>Pays non communistes</u>
601.66 Minerais de bismuth et concentrés	En franchise
632.10 Bismuth métal, non ouvré; déchets et rebuts	En franchise
632.64 Alliage de bismuth, contenant au moins 30 % de plomb en poids	En franchise
632.66 Autres alliages de bismuth	9 % ad valorem
633.00 Bismuth métal ouvré	9 % ad valorem

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978) ITC Publication 843.

Le cadmium

D.H. BROWN

Bien que le cadmium soit un élément relativement rare dans la composition de la croûte terrestre, il se présente le plus souvent sous forme de sulfure, greenockite (CdS) que l'on retrouve dans les minerais de sulfure de zinc, et plus particulièrement associé à la sphalérite [(Zn, Fe)S]. La présence de cadmium pendant le développement de la sphalérite donne lieu à la formation de cristaux de greenockite sur la surface et entre les cristaux de sphalérite. Dans une très faible mesure, le cadmium provoque également le déplacement du zinc dans la structure des cristaux de sphalérite. L'étroite association du cadmium et des minéraux de zinc se poursuit même durant la séparation en concentrés des minerais à teneur multiple. Ainsi, les petites quantités de zinc contenues dans les concentrés de plomb et de cuivre seront accompagnées de quantités proportionnelles de cadmium. Il n'y a pas de corps minéralisés commerciaux connus de cadmium. Les réserves de ce produit se trouvent donc, en tout temps, liées à celles du zinc, et plus particulièrement à la teneur en cadmium de ces réserves. Lors de la transformation du minerai en concentré, on estime que la récupération du cadmium est généralement de 70 à 90 % et, dans le cas de la transformation du concentré en métal, de 45 à 80 %. La récupération globale est donc de 31,5 à 72 %.

Le cadmium métal est récupéré comme sous-produit de la fusion et de l'affinage du zinc. Puisque l'on considère les sources secondaires de cadmium comme négligeables en termes d'approvisionnement total, la production de cadmium est donc uniquement fonction de la production de zinc métal, laquelle n'a peu ou pas de liens avec la demande de cadmium.

Puisque le cadmium ne représente que 2 ou 3 % des revenus d'une usine de zinc, il n'est virtuellement pas touché par les fluctuations des prix.

Le cadmium est récupéré d'abord dans les fumées (gaz perdus) recueillies lors du grillage des minerais et des concentrés de zinc et dans les précipités obtenus durant la purification de la solution de sulfate de zinc. Cette solution provient du lessivage, dans l'acide sulfurique, des minerais grillés. Dans les affineries canadiennes de zinc, la récupération du cadmium métal s'effectue par procédé électrolytique: le précipité contenant le cadmium est redissous dans l'acide sulfurique puis galvanisé dans des cellules électrolytiques. Cette récupération se fait également par procédé de purification: les précipités de cadmium sont relessivés dans l'acide sulfurique et ensuite filtrés et purifiés. On ajoute à cette solution de la poussière de zinc pour produire de la mousse de cadmium, laquelle est alors filtrée, agglomérée, fondue et moulée.

Dans les usines de réduction primaire du zinc, le cadmium est réduit et vaporisé avec le zinc dans une cornue ou un four. La vapeur produite est alors condensée et le cadmium (point d'ébullition: 776°C) est séparé du zinc (point d'ébullition: 905°C) par distillation fractionnée.

En 1978, la production canadienne de métal a accusé une baisse pour passer à 1 270 tonnes métriques* comparativement à 1 375

* Le terme «tonne» se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

**TABLEAU 1. DONNÉES STATISTIQUES
SUR LE CADMIUM DE PREMIÈRE FUSION
AU CANADA, 1976-1978**

	1976	1977	1978 ^P
	(tonnes)		
Production à partir des mines ¹	3 391	3 809	3 441
Production de métal	1 342	1 375	1 270
Capacité de produc- tion de métal	1 705	1 705	1 705
Expéditions de métal:			
intérieur du pays	123	90	151
exportations	1 556	870	1 259

Sources: Statistiques Canada; Secteur de la politique minérale, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.
¹Cadmium contenu dans les concentrés de zinc, tel que montré au Tableau 4.
P: préliminaire

tonnes en 1977; les expéditions ont toutefois augmenté fortement par rapport à l'année précédente. Les expéditions à l'intérieur du pays ont atteint 151 tonnes en 1978 contre 90 tonnes en 1977 et les exportations sont passées de 870 tonnes en 1977 à 1 259 en 1978. Les États-Unis et le Royaume-Uni constituent toujours les principaux marchés d'exportations de la production canadienne. En effet, ils achètent 88 % du produit et le reste va aux Pays-Bas, à la Belgique et à Hong-Kong.

En 1978, le General Services Administration des États-Unis n'a ni acheté ni vendu de cadmium pour ses réserves stratégiques; l'objectif de ces réserves, fixé à 11 204 tonnes, est resté en position déficitaire toute l'année avec 8 333 tonnes.

Des données estimatives fournies par le World Bureau of Metal Statistics indique qu'en 1978, la production de cadmium dans le monde occidental aurait accusé une baisse et serait passée à 12 815 tonnes comparativement à 14 185 tonnes en 1977.

PRODUCTION CANADIENNE

Selon des données obtenues de Statistiques Canada, la production de cadmium au Canada en 1978 était de 965 tonnes comparativement à 1 185 tonnes en 1977. Ces chiffres représentent le cadmium métal qui a été récupéré dans les affineries canadiennes de zinc à partir du minerai du pays ainsi que la quantité de calcium récupérable contenue dans les minerais et les concentrés exportés. Les mines du

Canada énumérées au Tableau 4 ont produit, en 1978, environ 3 441 tonnes de cadmium contenu dans les concentrés de zinc, comparativement à 3 809 tonnes en 1977. La différence entre les données de Statistiques Canada et celles du Tableau 4 vient du fait qu'un grand nombre de sociétés minières ne sont pas rémunérées pour le cadmium contenu dans leurs concentrés de zinc. Ainsi, elles n'ont pas fait état des quantités de ce métal que contiennent leurs expéditions de concentrés. C'est pour cette même raison que la plupart des mines n'analysent pas le minerai régulièrement pour y déceler du cadmium. Ainsi, un grand nombre des inscriptions du Tableau 4 sont des analyses composites approximatives de la production annuelle.

Le cadmium métal est récupéré comme sous-produit aux usines électrolytiques de zinc des sociétés suivantes: la Cominco Ltée, à Trail (C.-B.); La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée, à Flin Flon (Man.); la société Zinc Électrolytique du Canada Limitée, à Valleyfield (Qué.) et la Texasgulf Canada Ltd., près de Timmins (Ont.). En 1978, la production de cadmium métal de ces sociétés est tombée à 1 270 tonnes, soit l'équivalent de 2,56 kilogrammes (kg) de cadmium par tonne de zinc métal produite, comparativement à 1 375 tonnes produites en 1977, soit l'équivalent de 2,78 kg de cadmium par tonne métrique de zinc métal.

**TABLEAU 2. CAPACITÉ DE PRODUCTION
DE CADMIUM MÉTAL AU CANADA, 1978**

Société et emplacement	Capacité annuelle (tonnes)
Zinc Électrolytique du Canada Limitée Valleyfield, Québec	544
Cominco Ltd., Trail, C.-B.	544
La Compagnie Minière et Métal- lurgique de la Baie d'Hudson Limitée, Flin Flon (Man.)	163
Texasgulf Canada Ltd., Timmins (Ont.)	454
Total Canada	1 705

Source: Liste des exploitants n° 3, Activité métallurgique au Canada, métaux non ferreux et précieux, janvier 1977, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

TABLEAU 3. PRODUCTION, EXPORTATION ET CONSOMMATION DE CADMIUM AU CANADA, 1977 et 1978

	1977		1978P	
	Kilogrammes	(\$)	Kilogrammes	(\$)
Production				
Toutes formes ¹				
Ontario	603 044	4 187 878	453 000	2 788 000
Colombie-Britannique	320 713	2 227 214	296 000	1 825 000
Québec	121 859	846 257	166 000	1 020 000
Manitoba	50 702	352 101	34 000	212 000
Saskatchewan	10 404	72 252	13 000	77 000
Terre-Neuve	75 557	524 708	3 000	18 000
Yukon	1 670	11 595	-	-
Nouveau-Brunswick	1 111	7 717	-	-
Territoires du Nord-Ouest	386	2 677	-	-
Total	1 185 446	8 232 399	965 000	5 940 000
Affiné ²	1 374 675		1 270 341	
Exportations				
Cadmium métal				
États-Unis	408 226	2 558 000	724 072	3 954 000
Royaume-Uni	404 129	2 392 000	378 509	1 916 000
Pays-Bas	47 326	258 000	125 638	651 000
Belgique et Luxembourg	10 002	61 000	10 002	55 000
Hong-Kong	-	-	20 725	12 000
Autres pays	-	-	337	4 000
Total	869 683	5 269 000	1 259 283	6 592 000
Kilogrammes				
		1976	1977	
Consommation				
Cadmium métal ³				
Galvanoplastie		26 142		24 003
Soudure		3 398		3 394
Autres emplois ⁴		24 275		22 972
Total		53 815		50 369

Source: Statistique Canada. ¹Production de cadmium affiné à partir de minerais canadiens, plus le cadmium récupérable contenu dans les minerais et les concentrés exportés. ²Cadmium affiné de toutes sources et mousse de cadmium. ³Données disponibles obtenues des consommateurs. ⁴Surtout les produits chimiques, les pigments et les alliages autres que les soudures.
P: préliminaire -: néant

CONSOMMATION CANADIENNE

Une enquête menée auprès des consommateurs de cadmium au Canada, effectuée par Statistique Canada (Tableau 3), indique qu'en 1977, l'utilisation du cadmium a baissé par rapport à 1976. Cette enquête souligne que la consommation totale pour des produits finis s'est élevée à 50,4 tonnes en 1977 contre 53,8 tonnes en 1976. Malheureusement, le tonnage représenté dans ce sondage n'est pas compatible avec les expéditions de métal des producteurs à

l'intérieur du pays, qui ont atteint 89,6 tonnes en 1977 contre 123,4 tonnes en 1976. Effectivement, ce sondage, ne peut être considéré comme étant une estimation fiable de la consommation totale au Canada.

UTILISATIONS

Le cadmium est un métal mou, ductile, électropositif, bivalent, de couleur blanc-argenté. Il sert surtout dans la galvanoplastie d'objets en fer et en acier pour les protéger

contre l'oxydation. Le revêtement de cadmium, tout comme celui du zinc, protège les métaux dont l'activité électromotrice est la plus faible en constituant un isolant physique ou une protection électrochimique. On le préfère généralement au zinc parce qu'il est ductile, légèrement plus résistant à la corrosion atmosphérique et se dépose plus uniformément dans les creux des pièces aux formes compliquées et que son dépôt par électrolyse demande moins de courant électrique pour une même unité de surface. On le préfère aussi pour son apparence plus esthétique. Cependant, puisqu'il est plus coûteux et moins abondant que le zinc, ce dernier est employé plus souvent. Le perfectionnement, au cours des dernières années, des techniques de galvanoplastie au zinc a entraîné une réduction de la consommation de cadmium pour le placage électrolytique, qui reste, néanmoins, l'utilisation la plus fréquente de ce métal. Les pièces plaquées au cadmium sont utilisées pour les automobiles, les appareils électroménagers, les avions, les radios, les téléviseurs et les installations électriques.

Selon Statistique Canada, la production de pigments et de produits chimiques vient en deuxième position dans l'emploi du cadmium. Les sulfures de cadmium donnent des teintes qui varient du jaune à l'orange et le sulfoséléniure de cadmium, des teintes qui passent du rose au rouge et au marron. La stéarate de cadmium joue un rôle de stabilisateur dans la fabrication des plastiques au chlorure de polyvinyle et les phosphores de cadmium servent pour les tubes de téléviseurs en noir et blanc et en couleur. Les propriétés photochimiques spéciales du cadmium en font un produit utile dans des domaines comme la fabrication de détecteurs de fumée et de piles solaires.

Le cadmium est un métal de grande valeur pour la composition d'alliages et est utilisé pour les soudures de cadmium-argent. Les alliages fusibles ou à bas point de fusion, du type cadmium-étain-plomb-bismuth, sont employés dans les installations de gicleurs automatiques, les détecteurs d'incendie et les sièges de soupapes des récipients de gaz à haute pression. L'alliage au cuivre, qui contient environ 1 % de cadmium, est utilisé dans la fabrication des fils téléphoniques et d'électrobus «trolley» afin d'augmenter leur résistance à la rupture. Ce type d'alliage sert maintenant à la fabrication des ailettes de radiateurs d'automobile et remplace le cuivre allié à un faible pourcentage d'argent. Un autre emploi grandissant pour le

cadmium est la production d'accumulateurs au nickel-cadmium. Ils sont considérablement plus coûteux mais plus durables que ceux du type classique à l'acide et au plomb, leur puissance de pointe est plus grande, leur taille plus petite et ils fonctionnent mieux à basses températures. Ils conviennent particulièrement aux avions, aux satellites, aux missiles, au matériel utilisé au sol dans les régions polaires ainsi qu'aux petits appareils portatifs comme les rasoirs, les brosses à dents, les perceuses et les scies.

PRIX

Habituellement, les usines de zinc paient pour 60 % du cadmium contenu dans les concentrés de zinc lorsque la teneur en cadmium dépasse le niveau minimal de 0,2 %, soit l'équivalent de 2 kg de cadmium par tonne de concentré de zinc. Selon les conditions du marché pour le cadmium et les concentrés de zinc, ces modalités de paiement peuvent s'échelonner entre zéro et 70 % de la teneur globale en cadmium.

Les producteurs de cadmium métal de première fusion, y compris ceux du Canada, vendent habituellement leur produit à des prix qu'ils établissent individuellement. La presque totalité de la production canadienne est exportée aux États-Unis et dans les pays de la Communauté économique européenne (CEE). Les prix nord-américains sont cotés à la livraison et sont les mieux représentés par les cours du «U.S. Producer» publiés dans le Metals Week, à New York. Au Canada, le Northern Miner publie les prix de vente du cadmium de la Cominco Ltée en vigueur à la fin du mois.

Aux États-Unis, les producteurs à l'intérieur du pays font autorité en matière de prix et, au Canada, la politique des prix des producteurs semble se conformer au tarif américain. Dans les pays de la CEE, les cotes de «cadmium en bâtons européens marché libre» publiées dans le Metal Bulletin (entrepôtage f. à b.) constitue la base pour la plupart des ventes de métal. Tous ces prix se rapportent au cadmium métal d'une pureté minimale de 99,95 % et ils sont énumérés au tableau 6 qui donne une moyenne mensuelle pour 1978. Les cotes du «N.Y. Dealer» donnent cependant l'échelle des moyennes hebdomadaires durant le mois tandis que celles du Northern Miner «Cominco» énumèrent les prix en vigueur à la fin du mois.

TABLEAU 4. PRINCIPALES MINES PRODUCTRICES DE CADMIUM AU CANADA, 1978 ET (1977)

Nom de la société	Capacité quotidienne de l'usine (tonnes de minéral)	Teneur du concentré de zinc				Argent (gram- mes/ton- nes)	Production de concentré de zinc (tonnes)	Quantité de cadmium contenu (kg)
		Cadmium %	Zinc %	Plomb %	Cuivre %			
Terre-Neuve								
ASARCO Incorporated, Buchans	1 100 (1 150)	0,22 (0,22)	56,23 (55,81)	3,33 (3,11)	0,65 (0,61)	141,6 (139,9)	27 663 (26 232)	60 858,6 (57 710,4)
Newfoundland Zinc Mines Limited, Daniel's Harbour	1 500 (1 350)	0,351 (0,376)	62,3 (62,6)	- (..)	- (..)	- (..)	74 395 (71 292)	261 126,5 (268 057,9)
Nouveau-Brunswick								
Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, Bathurst	9 050 (8 950)	0,09 (0,09)	53,37 (51,91)	2,03 (2,08)	0,20 (0,28)	81,4 (87,4)	410 361 (354 135)	369 324,9 (318 721,5)
Heath Steele Mines Limited, Newcastle	3 200 (3 200)	0,09 (0,09)	47,77 (47,78)	1,59 (1,73)	1,04 (0,88)	116,6 (101,8)	76 144 (69 181)	68 529,6 (62 262,9)
Québec								
Falconbridge Copper Limited, Division Lake Dufault, Noranda	1 400 (1 400)	0,11 (0,11)	51,97 (52,59)	- (-)	0,69 (0,76)	0,4 (0,6)	22 208 (22 152)	24 428,8 (24 367,2)
Mines Lemoine Limitée, Mine Lemoine, Chibougamau	300 (300)	0,285 (0,27)	53,41 (..)	- (..)	0,60 (..)	57,9 (..)	17 498 (17 140)	49 869,3 (46 270)
La Société Minière Louvem Inc., Louvem & Manitou Div., Louvicourt	900 (900)	- (0,17)	55,14 (53,14)	0,67 (..)	0,58 (..)	207,7 (..)	20 811 (30 334)	- (51 567,8)
Mines Lac Mattagami Limitée, Matagami	3 500 (3 500)	0,125 (0,12)	53,03 (53,33)	- (-)	0,44 (0,39)	46,6 (50,1)	116 102 (108 518)	145 127,5 (130 221,6)
Orchan Mines Limited, Mines Orchan et Norita Matagami	2 200 (1 700)	0,11 (0,11)	50,70 (51,53)	- (-)	- (0,50)	- (-)	40 476 (54 787)	44 523,6 (60 265,7)

TABLEAU 4. (Fin)

Nom de la société	Capacité quotidienne de l'usine (tonnes de minerai)	Teneur du concentré de zinc					Argent (gram- mes/ton- nes)	Production de concentré de zinc (tonnes)	Quantité de cadmium contenu (kg)
		Cadmium %	Zinc %	Plomb %	Cuivre %	Argent (gram- mes/ton- nes)			
Ontario									
Falconbridge Copper Limited, Entreprise à participation de Sturgeon Lake, Sturgeon Lake	1 100 (1 100)	0,13 (0,13)	53,00 (53,22)	0,99 (..)	0,41 (..)	0,5 (..)	54 800 (57 805)	71 240,0 (75 146,5)	
Mattabi Mines Limited, Sturgeon Lake	2 700 (2 700)	0,14 (0,14)	54,57 (54,88)	0,34 (0,29)	0,27 (0,20)	47,0 (49,4)	97 714 (127 707)	128 399,6 (178 789,8)	
Noranda Mines Limited, Division Geco Manitouowadge	4 550 (4 550)	0,37 (0,38)	50,78 (51,93)	- (-)	1,19 (0,98)	70,6 (60,3)	50 565 (60 309)	187 091,2 (229 174,2)	
Selco Mining Corporation Limited, Division South Bay, Uchi Lake	450 (450)	0,234 (0,234)	53,05 (53,62)	- (-)	0,29 (0,37)	55,5 (54,3)	24 807 (27 442)	58 048,4 (64 214,3)	
Texasgulf Canada Ltd., Kidd Creek	9 050 (9 050)	0,25 (0,25)	50,69 (52,59)	0,39 (0,47)	0,78 (0,60)	115,6 (143,0)	313 348 (395 782)	783 370,0 (989 455,0)	
Manitoba et Saskatchewan									
La Compagnie Minière et Métal- lurgique de la Baie d'Hudson Limitée, Flin Flon	7 250 (7 250)	0,12 (0,12)	49,8 (47,8)	0,5 (1,1)	0,77 (0,77)	58,1 (65,1)	72 899 (63 764)	87 478,8 (76 516,8)	
Sherritt Gordon Mines Limited, Mine Fox, Lynn Lake	2 700 (2 700)	0,13 (0,13)	51,12 (51,10)	- (..)	1,24 (0,98)	- (..)	22 368 (22 051)	29 078,4 (28 666,3)	
Mine Ruttan, Ruttan Lake	9 050 (9 050)	0,15 (0,15)	51,63 (50,63)	- (-)	1,41 (1,22)	- (-)	53 810 (70 244)	80 715,0 (105 366,0)	
Colombie-Britannique									
Cominco Ltée, Mine Sullivan, Kimberley	9 050 (9 050)	0,15 (0,13)	49,52 (48,60)	4,22 (5,70)	- (..)	79,7 (85,7)	119 163 (150 420)	178 744,5 (195 546,0)	

Mine H.B. Salmo	1 100 (1 100)	0,442 (0,42)	50,01 (54,20)	1,69 (1,70)	..	31,1 (27,4)	15 364 (22 561)	67 908,9 (94 756,2)
Silvana Mines Inc., Mine Silmonac, Sandon	100 (100)	0,385 (0,383)	51,23 (49,47)	1,37 (..)	-	2 278,2 (2 009,9)	970 (1 405)	3 734,5 (5 381,2)
Northair Mines Ltd., Alta Lake, Région de Brandywine	250 (250)	0,284 (0,315)	45,96 (53,9)	3,59 (2,55)	-	305,2 (526,3)	2 161 (2 347)	6 137,2 (7 393,1)
Teck Corporation, Mine Beaverdell Beaverdell	100 (100)	0,265 (0,29)	26,1 (32,5)	3,09 (1,60)	-	2 239,0 (2 180,6)	403 (245)	1 068,0 (710,5)
Western Mines Limited, Lynx and Myra Falls	900 (900)	0,23 (0,23)	51,47 (52,67)	0,81 (0,86)	0,59 (0,56)	169,6 (176,9)	35 581 (31 247)	81 836,3 (71 868,1)
Yukon Cyprus Anvil Mining Corporation, Faro	9 050 (9 050)	0,065 (0,06)	50,41 (50,29)	1,90 (1,72)	..	..	246 376 (220 831)	160 144,4 (132 498,6)
United Keno Hill Mines Limited, Elsa	450 (450)	0,56 (0,67)	38,32 (..)	2,83 (..)	-	1 556,9 (..)	30 (454)	170,5 (3 041,8)
Territoires du Nord-Ouest Pine Point Mines Limited, Pine Point	10 000 (10 000)	0,10 (0,10)	58,52 (56,66)	1,78 (2,13)	-	..	273 705 (264 801)	273 705,0 (264 801,0)
Nanisivik Mines Ltd., Baffin Island	2 200 (1 350)	0,17 (0,19)	56,82 (57,60)	0,49 (..)	-	233,3 (230)	128 472 (116 500)	218 402,4 (221 350,0)

Source: Étude annuelle des mines, Division des métaux et des minéraux, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources,
à Ottawa.

-: néant ..: non disponible

TABLEAU 5. CANADA: PRODUCTION, EXPORTATIONS ET EXPÉDITIONS DE CADMIUM À L'INTÉRIEUR DU PAYS, 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	Production		Exportations de cadmium métal	Expéditions des producteurs à l'intérieur du pays
	Toutes formes ¹	Affiné ²		
	(kilogrammes)			
1965	796 474	812 152	618 993	206 891
1970	1 954 055	836 745	702 630	157 307
1975	1 191 674	1 142 502	637 797	104 898
1976	1 313 723	1 342 269	1 555 772	123 389
1977	1 185 446	1 374 675	869 683	89 586
1978P	965 000	1 270 341	1 259 283	150 859

Source: Statistique Canada.

¹Production de cadmium affiné à partir de minerais canadiens, plus le cadmium récupérable contenu dans les minerais et les concentrés exportés. ²Cadmium affiné de toutes sources et mousse de cadmium.

P: préliminaire

TABLEAU 6. PRIX DU CADMIUM MÉTAL, 1978

Mois	Northern Miner	Metals Week		Metals Bulletin	
	Cominco	Producteur américain	Négociant de N.-Y.	Commonwealth	«Bâtons européens, marché libre»
	(\$ Can./lb)	(\$ E.-U./lb)		(\$ E.-U./lb)	
Janvier	2,25	2,438	1,800-1,950	3,00	1,653-1,703
Février	2,25	2,450	1,700-1,850	3,00	1,594-1,644
Mars	2,25	2,450	1,850-1,950	3,00	1,750-1,800
Avril	2,25	2,450	1,900-2,000	3,00	1,853-1,903
May	2,25	2,450	1,900-2,150	3,00	1,905-1,955
Juin	2,25	2,450	2,100-2,180	3,00	1,987-2,053
Juillet	2,25	2,450	2,050-2,150	3,00	1,900-1,950
Août	2,25	2,450	2,050-2,150	3,00	1,968-2,015
Septembre	2,25	2,450	2,000-2,150	3,00	2,006-2,056
Octobre	2,25	2,450	1,970-2,300	3,00	1,993-2,072
Novembre	2,25	2,450	2,200-2,330	3,00	2,083-2,183
Décembre	2,25	2,450	2,100-2,310	3,00	2,043-2,121
Moyenne pour 1978	2,25	2,449	1,968-2,123	3,00	1,895-1,955

Sources: Northern Miner, Metals Week, Metal Bulletin.

TARIFS DOUANIERS

Canada

<u>N° tarifaire</u>		<u>Tarif préférentiel britannique</u>	<u>G.S.P.¹</u>	<u>GATT²</u>	<u>Général</u>
32900-1	Cadmium dans minerais et concentrés	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise
35102-1	Cadmium métal, sauf les alliages en morceaux, poudres, lingots ou blocs	en franchise	en franchise	en franchise	25%

États-Unis

<u>N° TSUS</u>		<u>G.S.P.</u>	<u>GATT</u>
601.66	Cadmium dans minerais et concentrés	en franchise	en franchise
632.14	Cadmium métal, non ouvré, rebuts et déchets	en franchise	en franchise
632.84	Alliages de cadmium, non ouvrés	9%	9%
633.00	Cadmium métal, ouvré	en franchise	9%

Communauté Économique Européenne

<u>N° de nomenclature des tarifs de Bruxelles</u>		<u>G.S.P.</u>	<u>GATT</u>
26.01	Cadmium dans minerais et concentrés	en franchise	en franchise
81.04	Cadmium métal: non ouvré, rebuts et déchets	4%	4%
	Autres	6%	6%

Japon

<u>N° de nomenclature des tarifs de Bruxelles</u>		<u>G.S.P.</u>	<u>GATT</u>
26.01	Cadmium dans minerais et concentrés	en franchise	en franchise
81.04	Cadmium métal: non ouvré, rebuts et déchets, poudres et flocons	en franchise	8%
	Autres	en franchise	12%

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978); Pour la CEE - Journal officiel des Communautés européennes, Tarifs douaniers communs; Pour le Japon - Customs Tariff Schedules of Japan.

¹G.S.P.: Système généralisé de préférence

²GATT: Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce.

Le calcium

D. PEARSON

Au cinquième rang par ordre d'abondance parmi les éléments de la croûte terrestre, le calcium se retrouve dans toutes les régions terrestres et marines. Il est essentiel à la vie des plantes et des animaux. À l'état naturel, il n'est jamais rencontré seul. On en retrouve d'abondantes quantités dans le calcaire, le gypse, la fluorine et l'apatite. C'est en 1808 que Sir Henry Davy a obtenu pour la première fois du calcium métallique par électrolyse de sels de calcium fondus. De nos jours, les principales sources de calcium sont les gisements de calcaire et de dolomie à haute teneur en calcium.

Il n'y a que trois producteurs de calcium métallique dans le monde non communiste: la Chromasco Limited, au Canada; la Planet-Wattohm S.A., filiale de la Compagnie de Mokta, en France et la Charles Pfizer and Co. Inc., aux États-Unis. L'URSS en produit également, et il en exporte des quantités limitées en Europe de l'Ouest et aux États-Unis. À l'heure actuelle, on n'emploie que le procédé non continu de réduction aluminothermique de la chaux pour récupérer le calcium métallique.

TABLEAU 1. PRODUCTION ET EXPORTATION DE CALCIUM AU CANADA EN 1977 ET 1978

	1977		1978 ^P	
	kilogrammes	(\$)	kilogrammes	(\$)
Production (métal)¹	490 856	1 801 506	588 000	2 708 000
Exportations (métal)				
États-Unis	227 600	800 000	199 300	905 000
Afrique du Sud	200	4 000	35 100	319 000
Mexique	900	4 000	32 800	128 000
France	-	-	9 400	33 000
Royaume-Uni	7 600	57 000	2 600	25 000
Autres pays	32 400	112 000	1 000	8 000
Total	268 700	977 000	280 200	1 418 000

Source: Statistique Canada. ¹Expéditions de calcium métal des producteurs et de calcium servant à la production d'alliages de calcium.

-: néant P: préliminaire

En 1978, le Canada constitue toujours l'un des principaux producteurs et fournisseurs de calcium. La production a augmenté de 19,7 % pour passer à 588 000 kilogrammes (kg) en 1978, comparativement à 490 856 kg en 1977. Le United States Bureau of Mines estime que la production annuelle dans les pays non communistes se situe entre 1 300 et 1 500 tonnes*. Le Canada a exporté 280 200 kg de calcium, soit 47,6 % de sa production, dont 199 300 kg étaient destinés aux États-Unis.

PRODUCTION CANADIENNE

La société Chromasco Limited produit du calcium métal à son usine métallurgique de Haley, près de Renfrew (Ont.). Pour ce faire, la société emploie le même procédé à cornue sous vide que pour son produit principal, le magnésium. En plus du magnésium métal et du calcium métal, l'exploitation de Haley produit aussi des alliages de magnésium et de calcium, de même que du baryum métal, du strontium métal et du thorium métal. Pour produire le calcium, de la chaux vive de haute qualité (CaO) et de l'aluminium de qualité commerciale sont moulées en briquettes pour ensuite passer dans des cornues électriques horizontales. Sous vide, l'aluminium réduit la chaux vive et produit de la vapeur de calcium. La cristallisation de cette vapeur s'effectue dans la section des becs

TABEAU 2. PRODUCTION ET EXPORTATION DE CALCIUM AU CANADA POUR 1965, 1970 ET 1975 À 1978 INCLUSIVEMENT

	Production ¹	Exportations
	Kilogrammes	
1965	72 318	67 300
1970	201 194	79 000
1975	428 288	309 800
1976	513 964	298 000
1977	490 856	268 700
1978P	588 000	280 200

Source: Statistique Canada. ¹Expéditions de calcium métal des producteurs et calcium métal servant à la production des alliages de calcium. P: préliminaire

*Le terme «tonne» se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204, 62 livres avoirdupois.

des cornues refroidie à l'eau sous forme d'anneaux cristallins, à des températures variant entre 680° et 740° C. Ces anneaux cristallins, connus sous le nom de «couronnes», contiennent environ 98 % de calcium. Des niveaux de pureté plus élevés s'obtiennent à la suite d'affinages subséquents.

La Chromasco produit quatre grandes catégories de calcium: la catégorie 1 ou qualité chimique, contient 99,7 % de calcium, un maximum de 0,2 % de magnésium et des quantités minimales d'autres éléments; la catégorie 2 ou qualité nucléaire, contient 99,4 % de calcium et au maximum, 0,5 % de magnésium; la catégorie 3 utilisée pour la fabrication de batteries d'accumulateurs, contient 98,5 % de calcium, et au maximum, 0,5 % de magnésium, 0,15 % d'azote et 0,45 % d'aluminium; et enfin, la catégorie 4, anneaux cristallins «couronnes», de qualité commerciale, contenant 98 % de calcium, 0,5 à 1,5 % de magnésium, au maximum 0,15 % d'azote, et 0,45 % d'aluminium.

UTILISATIONS

Les puissantes propriétés réductrices du calcium servent énormément à la préparation d'un grand nombre de métaux plus rares tels que le columbium, le tantale, le titane, le thorium, l'uranium, le vanadium et le zirconium. Le calcium est largement utilisé pour extraire le bismuth, l'antimoine et l'arsenic qui contient le plomb. Un grand nombre de composés organiques de calcium servent de lubrifiants, d'agents anticorrosifs et de détergers spéciaux. Du calcium est ajouté à certains alliages de magnésium, d'aluminium, de plomb et de lithium. Le calcium métal et les alliages de ferrosilicium contenant du calcium sont largement employés dans l'industrie de l'acier afin de régler la taille du grain, de prévenir la formation de carbures, d'améliorer la ductilité et de réduire les défauts internes. Une découverte récente dans l'industrie de la fabrication des accumulateurs a permis de remplacer l'accumulateur traditionnel à l'antimoine et au plomb par un nouveau à base de calcium et de plomb produisant ainsi l'accumulateur «sans entretien» qui, semble-t-il, est plus léger et dure plus longtemps.

PERSPECTIVES

La demande de calcium dans les industries des métaux ferreux et non ferreux, de même que celle résultant des autres emplois susmentionnés, devrait demeurer environ au même niveau que 1977. Le problème du recyclage et la

1978 Calcium

recherche pour développer d'autres genres d'électrodes peuvent réduire, à longue échéance, l'emploi du calcium dans la fabrication des accumulateurs d'automobiles. Toutefois, pour la prochaine année, le calcium continuera vraisemblablement à s'employer largement dans ce secteur de l'industrie.

prix est monté à \$1,80. En 1978, les cours annuels des «couronnes» et des alliages de silicocalcium, donnés en devises américaines, dans le Metals Week, sont les suivants:

	(\$lb.)
Calcium métal, «couronnes» entière (10-16-78)	1,80
Silicocalcium, 32 % de calcium (10-01-78)	0,57

PRIX

Durant la majorité de l'année 1978, le prix des anneaux cristallins «couronnes» de calcium était de \$1,60 U.S. la livre. Le 16 octobre, ce

TARIFS DOUANIERS

Canada

N° tarifaire	Tarif préférentiel britannique	Tarif de la nation la plus favorisée (% ad valorem)	Tarif général	Tarif préférentiel général
	92805-1 Calcium métal	10 %	15 %	25 %	10 %

États-Unis

N° tarifaire	Pays non communistes	Pays communistes sauf la Yougoslavie
	(% ad valorem)	
632-16 Calcium	7,5 %	25 %
633-00 Autres métaux de base, ouvrés	9 %	45 %

Les droits de douanes ont été temporairement suspendus sur les déchets et rebuts de calcium.

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978), TC Publication 843.

Le césium

J.G. GEORGE

Le césium est un métal mou, ductile et d'apparence blanc argenté. Il possède les propriétés suivantes: point de fusion, 28,5°C, point d'ébullition, 705°C, sa densité est de 1,87 gramme par centimètre cube à 20°C et sa masse atomique est de 132,91. Il occupe le huitième rang parmi les éléments métalliques les plus légers mais il est par contre le plus lourd des métaux alcalins. Le césium est l'un des trois métaux (les autres sont le mercure et le gallium) qui sont liquides à la température ambiante. De tous les métaux alcalins, le césium est le plus électropositif; il a la densité la plus élevée, la tension de vapeur la plus forte, le point d'ébullition le plus bas et le potentiel d'ionisation le plus faible. En raison de ces propriétés, le césium est utilisé de préférence aux autres métaux alcalins dans des techniques aérospatiales telles la propulsion spatiale et la conservation de l'énergie.

Le césium émet des électrons lorsqu'il est exposé à la lumière visible, à l'ultraviolet ou à l'infrarouge. C'est un agent désoxygénant très efficace pour les contenants sous vide total. Il faut manipuler, transporter et entreposer le césium métal avec soin étant donné que, mis en contact avec l'air ou l'eau, il est un agent chimique très réactif; exposé à la fois à l'air et à l'eau, il a une réaction violente et dégage de l'hydrogène. En général, on transporte le césium dans des fioles en verre pyrex mises sous vide ou sous argon ou dans des cylindres d'acier inoxydable réutilisables et anti-chocs. Les composés du césium ne sont pas aussi dangereux que le métal mais doivent être manipulés avec soin et transportés dans des

contenants fermés. Leur toxicité est habituellement faible, mais le fluorure de césium est toxique et doit être traité avec précaution.

VENUES ET RÉCUPÉRATION

On trouve le césium dans certains granites et pegmatites granitiques ayant une teneur moyenne en césium d'environ une partie par million. On le trouve également dans la saumure et les dépôts salins. Même si des quantités commerciales de césium ont été tirées du lépidolite et de la carnallite, la source exploitable la plus rentable est un minerai rare, la pollucite. La pollucite se trouve habituellement dans des dykes de pegmatites complexes et généralement bien zonés, riches en minéraux de lithium, particulièrement en lépidolite et en spodumène.

La pollucite, minerai qui par son lustre et sa transparence ressemble au quartz, est un silicate hydraté d'aluminium et de césium ($H_2O \cdot 2Cs_2O \cdot 2Al_2O_3 \cdot 9SiO_2$) qui, à l'état pur théorique, titre 45 % d'oxyde de césium (Cs_2O). La pollucite naturelle contient habituellement de 6 à 32 % de Cs_2O .

La faible demande de pollucite ou d'autres minéraux qui contiennent du césium actuellement ne favorise pas l'exploration axée uniquement sur de tels minéraux et, lorsqu'on les trouve, c'est généralement en conjonction avec l'exploration des minéraux qui y sont associés. Le minerai de pollucite est extrait généralement selon la demande du marché. Selon leur catégorie, les minéraux riches sont quelquefois récupérés par tri manuel.

Les plus importantes réserves de pollucite connues sont les suivantes: 372 000 tonnes* à la mine du lac Bernic au Manitoba, Canada; quelque 135 000 dans le district de Bikita en Rhodésie et 45 000 tonnes dans la région de Karibib en Namibie (Afrique du Sud-Ouest). Il existe un deuxième gisement canadien sur la propriété Valor dans le canton de Lacorne, au Nord-Ouest du Québec. Le Mozambique possède également des gisements de pollucite; on ne connaît cependant pas l'importance des réserves ni leur teneur. Il existe d'autres gisements à l'île d'Elbe en Italie et à Veratrask en Suède. Aux États-Unis, les gisements sont situés dans le comté d'Oxford (Maine) et à Black Hill près de Custer (Dakota du Sud). Depuis quelques années, les États-Unis n'exploitent plus commercialement les minerais contenant du césium, et il est peu probable qu'une telle exploitation en vue d'une production intérieure se fasse à l'avenir. La pollucite importée du Canada continuera donc d'être, du moins pendant un certain temps, la principale source des États-Unis pour la production du césium et de ses composés. En fait, l'approvisionnement mondial en césium dépend actuellement de l'exploitation des gisements de pollucite connus du Canada et du sud de l'Afrique.

Le seul gisement canadien connu de minerais contenant du césium qui ait une importance économique quelconque est celui du lac Bernic au sud-est du Manitoba à environ 1 877 kilomètres (km) au nord-est de Winnipeg. La propriété est exploitée par la Tantalum Mining Corporation of Canada Limited (Tanco). Vers la fin de 1978, les 50,1 % des actions que possédait la International Chernalloy Corporation dans la société Tanco ont été vendues en vertu de modalités qui prévoyaient que La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée et la Kawecky Berylco Industries, Inc. de New York deviendraient chacune propriétaires de 37,5 % de la Tanco. Les autres 25 % de la société appartiennent à la Manitoba Development Corporation (MDC), organisme d'investissement du Gouvernement du Manitoba. La Chernalloy a été sous séquestre pendant plusieurs années jusqu'en novembre 1978, alors que ses intérêts dans la Tanco ont été achetés par la Baie d'Hudson et la Kawecky Berylco. Les zones minéralisées de pollucite sont séparées des filons de minerais de tantale et de lithium (même si ces minerais contiennent du césium en faible quantité) de ce gisement de pollucite, qui est constitué de 3 tabulaires stratifiées à faible

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

pendange dont le plus important a jusqu'à 14 mètres (m) d'épaisseur et s'étend dans le quadrant sud-est de la pegmatite. Au 31 décembre 1978, les réserves de minerais de la société contenant du césium comprenaient 270 000 tonnes de pollucite d'une teneur moyenne de près de 23,9 % de Cs_2O dans la zone principale, 47 000 tonnes d'une teneur moyenne de près de 23,9 % de Cs_2O dans une des zones de l'ouest et 55 000 tonnes à plus faible teneur dans la deuxième zone de l'ouest. Ces chiffres ne tiennent pas compte des pertes par dilution ou des piliers abandonnés. La zone principale est ouverte au sud et pourrait être agrandie par d'autres travaux de forage. Il y a aussi de grandes étendues de la masse de pegmatite où la pollucite contient en moyenne de 500 à 1 500 grammes de Cs_2O la tonne, qui n'ont pas encore été comptés dans les réserves de minerai. De plus, un forage effectué en-dessous de la masse principale de pegmatite a révélé la présence d'un second filon-couche environ 30 m au-dessous de la masse de pegmatite principale qui contient de la pollucite, de la tantalite et du spodumène.

On a réussi à enrichir au cours d'expériences les minerais riches en pollucite à l'état naturel mais on n'a pas encore mis au point de méthode économique satisfaisante de concentration de la pollucite à partir de minerais à faible teneur. Le United States Bureau of Mines a toutefois inventé en laboratoire un procédé de flottation par moussage pour concentrer le minerai de pollucite. Lorsqu'on a appliqué ce procédé à un minerai du Maine, à faible teneur, c'est-à-dire d'environ 8 % de Cs_2O , le minerai est passé à une teneur de plus de 21 % de Cs_2O et le césium a pu être récupéré à près de 87 %. Les concentrés ayant une valeur marchande et les minerais d'expédition directe ont habituellement une teneur supérieure à 20 % de Cs_2O .

PRODUCTION ET CONSOMMATION

On dispose de très peu de données statistiques sur la production et la consommation de pollucite ou de césium métal et de ses composés. La production mondiale annuelle de minerai de pollucite a été évaluée à 20 tonnes seulement d'après les données de 1968. Depuis, la demande croissante a entraîné l'augmentation considérable de la production de pollucite. À partir de la fin de 1969, lorsque la Tanco a commencé à exploiter la mine du lac Bernic, jusqu'à la fin de 1975, les expéditions de minerai de pollucite ont totalisé environ 1 400 tonnes dont la teneur moyenne en Cs_2O représentait près de 27 %. Sur le total des expéditions de pollucite, presque 86 % ont été exportées en Russie, environ 8 % aux États-Unis

et le reste a été expédié au Royaume-Uni, en Allemagne de l'Ouest et au Japon. Toute la pollucite que la société a expédiée jusqu'à la fin de 1975 l'a été sous forme de minerai broyé. En 1976, la mine du lac Bernic n'a pas expédié de minerai de pollucite; en 1977, elle n'en a expédié qu'une très petite quantité. En 1978, les expéditions de minerai de pollucite ont été d'environ 254 tonnes, toutes à destination des États-Unis. Vers la fin de 1976, le gouvernement canadien a inclus sur la liste de contrôle des exportations, établie en vertu de la Loi sur les licences d'importation et d'exportation, le césium sous toutes ses formes, y compris les minerais, les concentrés, les composés chimiques, le métal de césium et les alliages qui en contiennent. Cette loi interdit l'expédition du césium sous toutes les formes mentionnées plus haut vers tout pays communiste.

Jusqu'en 1968, la consommation mondiale de césium métal et de ses composés atteignait probablement moins de 10 tonnes par année. Depuis quelques années, on a enregistré un accroissement considérable de consommation, particulièrement en raison de l'utilisation de plus grandes quantités de composés de césium pour les générateurs d'électricité magnétohydrodynamiques (MHD) expérimentaux. L'URSS est probablement la plus grande consommatrice de césium au monde. Elle a importé plus de 1 200 tonnes de pollucite du Canada entre la fin de 1969 et la fin de 1975, ce qui laisse supposer une consommation annuelle d'environ 52 000 kilogrammes (kg) d'équivalent en césium, à moins qu'une partie de ces exportations n'ait servi à constituer des stocks de réserve. Depuis plusieurs années maintenant, l'URSS mène des recherches intensives sur la production d'électricité par MHD, à partir de césium.

UTILISATIONS

A l'heure actuelle, le césium n'a pas d'utilisation commerciale à grande échelle; il est surtout utilisé pour la recherche et le développement. On l'utilise principalement dans les transformateurs d'énergie thermo-ionique, les générateurs d'électricité à propulsion ionique et magnétohydrodynamique (MHD). Dans les usines expérimentales du type MHD, qui utilisent le potentiel d'ionisation du césium, on fait brûler un combustible (charbon, mazout ou gaz), habituellement à l'air préchauffé ou enrichi d'oxygène. Les gaz de combustion, à des températures allant jusqu'à 2 700°C (5 000°F), sont alors filtrés avec un élément facilement ionisé tel qu'un composé de césium ou de potassium qui augmente la conductivité électrique. Les gaz ionisés extrêmement chauds (plasma) sont ensuite propulsés à grande vitesse par une tuyère dans une chambre refroidie,

appelé en général canal MHD, entourée d'un champ magnétique produit par un électro-aimant superconducteur. Les gaz qui se comportent comme un induit rotatif dans un générateur classique produisent de l'électricité avec une dérivation assurée à de hautes tensions par des électrodes fixées aux parois internes du canal. Les électrodes sont branchées sur des inverseurs qui convertissent le courant continu en courant alternatif. La quantité d'énergie produite dépend principalement du degré d'ionisation, de la vitesse du plasma et de la force du champ magnétique.

Dans une centrale électrique de type MHD à "cycle ouvert", les gaz qui s'échappent du générateur d'électricité sont suffisamment chauds (environ 2 050°C) pour chauffer l'eau nécessaire au fonctionnement d'une turbine classique à vapeur et produire ainsi de l'électricité supplémentaire. Les gaz expulsés traversent ensuite des échangeurs de chaleur et des appareils de nettoyage qui récupèrent le catalyseur coûteux et éliminent les polluants, dont le bioxyde d'azote, avant d'être évacués par une cheminée. Il semble qu'on puisse récupérer le catalyseur parfois jusqu'à 99,5 %. Les émissions de bioxyde de soufre sont considérablement réduites à la suite de la combinaison du soufre dans le charbon avec les vapeurs de potassium pour donner naissance au sulfate de potassium. Les recherches ont révélé que jusqu'à 99 % du soufre peut être retenu, selon la quantité de composés de potassium utilisée dans la composition du catalyseur. On peut utiliser les charbons très riches en soufre (jusqu'à 4 % de soufre) comme combustible de base dans le procédé MHD. Un autre avantage des générateurs du type MHD réside dans le fait qu'ils réduisent les risques de pannes mécaniques dans les générateurs, étant donné qu'ils n'ont pratiquement pas de pièces mobiles. Un avantage important du système à "cycle ouvert" combinant la turbine et la MHD consiste dans son rendement qui est de 50 à 60 %, tandis que les centrales électriques classiques au charbon de même que les centrales nucléaires classiques ont un rendement de 40 et de 32 % respectivement. Bien que d'autres substances tels que le rubidium, le potassium et le sodium puissent être utilisés dans le procédé MHD, dans l'état actuel de la technique, ce sont les composés contenant à la fois du césium et du potassium qui semblent être les plus efficaces.

Dans les convertisseurs thermo-ioniques, la chaleur résultant d'une réaction nucléaire transmet un rayonnement à une plaque de métal (cathode) qui, à son tour, émet de grandes quantités d'électrons. Les électrons se déplacent dans un milieu contenant un gaz telle de la vapeur de césium et atteignent l'anode,

qui acquiert alors un potentiel électrique relativement à la cathode, causant ainsi la circulation d'électricité dans un circuit joignant l'anode à la cathode. Le facteur le plus important qui limite l'efficacité des générateurs thermo-ioniques est l'effet de "charge d'espace" causé par la répulsion mutuelle des électrons, c'est-à-dire que les électrons dans l'espace situé entre les électrodes repoussent ceux qui sont émis par la cathode et les lui renvoient. Le gaz de césium ionisé est utilisé pour neutraliser électriquement la charge d'espace. Le chauffage nucléaire est utilisé dans les convertisseurs thermo-ioniques, étant donné qu'il peut assurer la température élevée requise (1 900°C).

Dans les vaisseaux spatiaux, le césium est utilisé dans les moteurs à propulsion ionique. Le césium porté à l'état de vapeur est chargé d'ions à son passage à travers un disque de tungstène chauffé et poreux. Les ions du césium deviennent positifs, puis un champ électrique fait accélérer les ions positifs à une vitesse de quelque 483 000 kilomètres à l'heure. La grande vitesse des ions est neutralisée par l'injection d'électrons et les ions sont ensuite expulsés dans une tuyère afin de donner une poussée. Étant donné que la propulsion ionique est essentiellement un système à faible poussée, une de ses possibilités réside soit dans le maintien en orbite des véhicules spatiaux, soit dans le passage de ces véhicules d'une orbite à une autre. Un moteur à propulsion ionique pourrait être utilisé pour faire passer un véhicule d'une orbite terrestre à une orbite martienne par exemple, mais ne peut servir au décollage de l'une ou de l'autre de ces planètes ou à l'atterrissage sur l'une d'elles.

Sur le plan commercial, le césium est également utilisé dans la fabrication des tubes photomultiplicateurs, des tubes à vide, des compteurs à scintillation, des magnétomètres, des spectrophotomètres, des lampes infrarouges et des produits pharmaceutiques de même qu'en tant que réactif en micro-analyse. Il est aussi employé dans la fabrication des cellules photo-électriques en raison de ses propriétés photo-émittrices. On se sert d'un alliage de césium et d'argent pour l'émitron ou "cellule photo-électrique" en télévision. Le césium sert également d'absorbant pour éliminer les impuretés dans les usines de purification de bioxyde de carbone et joue le rôle de catalyseur dans différents procédés d'hydrogénation et de polymérisation. Il peut également éliminer les gaz et d'autres impuretés dans les traitements chimiques et dans la métallurgie des métaux ferreux et non ferreux.

Dans les recherches biologiques, des solutions concentrées de chlorure de césium sont utilisées dans la séparation par ultracentrifugation par gradient de masse de l'ADN, des virus et d'autres molécules de grande taille. Ce domaine pourrait devenir un débouché important du césium. Le bromure de césium est employé dans la fabrication de cristaux optiques. Le fluorure de césium peut servir d'agent de fluorisation dans les synthèses organiques, et l'hydroxyde de césium combiné à l'hydroxyde de rubidium peut remplacer l'hydroxyde de lithium dans les accumulateurs alcalins devant fonctionner à des températures descendant jusqu'à -50°C. Mélangé à des sels de rubidium ou d'ammonium ou aux deux, le phosphate de césium est utilisé sous forme de cristaux piézo-électriques. Le césium peut être remplacé dans certains cas par le potassium, l'oxyde de magnésium et le rubidium.

PERSPECTIVES

Jusqu'à présent, le marché du césium et de ses composés a offert très peu de débouchés en raison de leur coût élevé et de leur rareté et, à cause de la très forte réactivité du césium, on a réduit leur application aux cas où ils sont indispensables en raison de leurs propriétés uniques. La plus grande accessibilité de matériaux de remplacement moins coûteux comme le potassium, l'oxyde de magnésium et le rubidium dont les propriétés sont semblables à celles du césium restreint également la croissance de la consommation du césium et de ses composés.

Bien qu'on ne dispose pas de données exactes sur la production et la consommation mondiales du césium et de ses composés, on estime que les réserves mondiales actuelles connues de minerais de pollucite pourront satisfaire amplement à la demande dans un avenir prévisible. La demande devrait augmenter, selon les prévisions, au cours des prochaines années, mais l'utilisation du césium dans le domaine de la recherche et du développement pourrait faire fluctuer considérablement la demande d'une année à l'autre. Étant donné qu'une pénurie de combustible semble imminente, que la demande mondiale et les prix de l'énergie augmentent, il semble que la meilleure façon d'améliorer nettement la consommation du césium sur le plan commercial réside dans de nouvelles découvertes technologiques, notamment dans la mise au point d'une méthode de production d'énergie à base de composés de césium. La demande augmenterait également si le Gouvernement des États-Unis décidait d'accumuler des stocks de pollucite ou de composés de césium ayant subi un traitement plus poussé ou

ou du césium métal. A l'heure actuelle, aucune de ces substances ne figure sur la liste américaine de stocks de minerais stratégiques et essentiels.

Selon les informations obtenues vers la fin de 1974, on aurait dépensé, à l'échelle mondiale, entre 150 et 200 millions de dollars pour la recherche sur la MHD au cours des quinze années précédentes et environ 75 % de cette somme auraient été dépensés en URSS. Même si les États-Unis ont dépensé beaucoup moins d'argent que l'URSS en recherche sur la MHD, on pense que la crise actuelle de l'énergie est à l'origine d'un regain d'effort dans ce domaine. De récents rapports ont révélé qu'aux États-Unis, le financement des recherches sur la MHD a atteint 70 millions de dollars au cours de l'année financière 1978. Le département américain de l'énergie (DOE), construit actuellement une installation de recherche sur la MHD au Montana. Un générateur à MHD d'échelle moyenne fera l'objet d'études qui seront suivies par la construction d'une installation d'essai technique et d'une grande usine de démonstration. Aux États-Unis, la première installation MHD commerciale ne devrait pas entrer en service avant 1990 tandis qu'en URSS, une installation du même type devrait être exploitée à l'échelle commerciale au début des années 80. Le MHD peut être alimenté par n'importe quel combustible fossile, mais le plus grand espoir en ce qui a trait à la crise de l'énergie actuelle est le fait que cette nouvelle technique de production d'énergie permette l'utilisation du charbon disponible en quantité abondante et contribue à économiser le pétrole et le gaz naturel qui se font de plus en plus rares.

TENEURS, SPÉCIFICATIONS ET PRIX

Bien que le césium soit produit à des taux de pureté de 99 - 99,5 - 99,9 et 99,97 %, on compte deux principales catégories commerciales: la qualité régulière (standard), dont la teneur minimale est de 99,5 % et la qualité à pureté élevée dont la teneur minimale est de 99,9 %. On commercialise les sels de césium, notamment l'acétate, le bromure, le carbonate, le chlorure, le chromate, le fluorure, l'hydroxyde, l'iodure, le nitrate et le sulphate. Les sels de césium sont également disponibles à une pureté très élevée de 99,9 %. Le césium est aussi vendu sous forme d'oxydes divers.

Les prix mondiaux récents du minerai de pollucite brute de teneur et de qualité satisfaisante de 24 à 26 % de Cs_2O varient d'environ 1,32 \$É.-U. à 2,00 \$É.-U. le kilogramme (kg) de contenu en Cs_2O . Les composés de césium se vendent d'environ 55,00 \$É.-U. à 176,00 \$É.-U. le kg, selon le type, la pureté et la quantité achetée. Le césium métal à 99 % et plus a été fixé à un prix variant 496,00 \$É.-U. à 716,00 \$É.-U. le kg, selon la quantité et la qualité. En 1978, quatre sociétés des États-Unis ont produit des composés de césium et du césium métal à partir de substances importées: la Callery Chemical Co. de Callery (Pa.), la Kawecki Berylco Industries, Inc. (KBI) de Revere (Pa.), la Kerr-McGee Chemical Corporation de Trona (Calif.) et la Great Western Inorganics, Inc. (auparavant la Rocky Mountain Research, Inc.) de Golden (Colo.).

TARIFS DOUANIERS

Canada

N° tarifaire	Tarif préférentiel britannique (%)	Tarif de la nation la plus favorisée (%)	Tarif général (%)	Tarif général préférentiel (%)
92805-1 ¹ Césium	10	15	25	10
93819-1 Composés du césium	10	15	25	10

États-Unis

N° tarifaire	Pays non communistes	Pays communistes ²
601.66 Pollucite	En franchise	En franchise
415.10 Césium	8,5 % ad valorem	25 % ad valorem
418.50 Chlorure de césium	6,0 % ad valorem	25 % ad valorem
418.52 Autres composés du césium	5,0 % ad valorem	25 % ad valorem

Communauté économique européenne

<u>N° tarifaire</u>		<u>Autonome</u>	<u>Conventionnel</u>
		(%)	(%)
28.05	A. iv Césium métal	5	4
28.30	A. vii Chlorure de césium	12	9,6
28.38	A. viii Sulfate de césium	13	8
28.39	B. vi Nitrate de césium	14	11,2
28.42	A. vii Carbonate de césium	14	8,8

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978), T.C. Publication 843. Pour la CEE - Journal officiel de la communauté européenne, volume 21, L335, décembre 1978.

¹Ce numéro tarifaire fait l'objet de certaines exceptions. Pour de plus amples renseignements, consulter le manuel de Tarifs canadiens mentionné plus haut ou s'adresser directement au ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa.

²A l'heure actuelle, les exceptions sont: la Yougoslavie, la Roumanie, et, depuis le 7 juillet 1978, la Hongrie.

Le charbon et le coke

J.A. AYLSWORTH et H.J. WEYLAND

En 1978, l'industrie canadienne du charbon a connu une autre année de croissance grâce à l'augmentation des exportations de charbon à coke et à une consommation intérieure accrue. Pour la première fois, il y a presque eu équilibre des exportations et des importations de charbon, et selon certaines prévisions, les exportations s'accroîtront à des rythmes plus élevés que les importations tout au long des années 80. En 1978, une nouvelle mine de charbon a été mise en production et plusieurs mines éventuelles faisaient l'objet d'études. La nouvelle mine faisait partie d'un système d'acheminement du charbon d'une valeur de 500 millions de dollars qui permettra, pour la première fois, d'expédier en Ontario des quantités importantes de charbon provenant de l'Ouest canadien.

Vers la fin de 1978, la Saskatchewan a rendu publique une politique relative au charbon qui met l'accent sur l'utilisation du charbon comme principal combustible de production d'électricité. En Alberta, 81 000 hectares (ha) de terres houillères ont été vendus aux enchères en vue de leur mise en valeur future. Le gouvernement fédéral a participé activement dans diverses régions du Canada à des études relatives à l'expansion des mines, à des programmes de forage et à des travaux de recherche et de développement liés à d'éventuels usages du charbon.

Durant l'année, des travaux d'exploration, de forage, de creusement ainsi que d'autres travaux préliminaires ont été effectués sur plusieurs propriétés étant donné qu'un grand nombre de producteurs éventuels désiraient comparer les possibilités futures de commercialisation avec les besoins en capitaux et les autres exigences de la mise en production de nouvelles mines.

Le secteur le plus actif de l'industrie canadienne du charbon était toujours le secteur thermique. En effet, trois nouvelles centrales électriques totalisant 1 375 mégawatts (MW), ont été mises en service en 1978. De plus, huit autres unités, pour une capacité totale de 1 850 MW étaient en construction durant l'année, une centrale de 750 MW a été approuvée par le gouvernement et une autre de 750 MW était à l'étape finale du processus d'approbation gouvernementale.

SOMMAIRE STATISTIQUE

En 1978, la production canadienne de charbon pur a atteint un niveau record de 30,5 millions de tonnes*, soit une augmentation de 6 % par rapport aux 28,7 millions de tonnes produites en 1977. La valeur de la production a également augmenté pour atteindre le niveau record de 776 millions de dollars, soit 15 % de plus que la production de l'année précédente, évaluée à 674 millions de dollars. L'accroissement de la production de charbon bitumineux a été le facteur déterminant du niveau record atteint en 1978. En effet, cette production a été portée de 15,3 millions de tonnes en 1977 à 17,1 millions de tonnes en 1978, soit une augmentation de 12 %. La production de charbon subbitumineux, provenant en totalité de l'Alberta, a atteint 8,3 millions de tonnes, soit une augmentation de 5 % par rapport à l'année précédente. Par contre, la production de lignite a diminué de 7 %

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

TABLEAU 1. CANADA: PRODUCTION DE CHARBON¹, SELON LA CATÉGORIE ET LA PROVINCE, 1977-1978

	1977		1978	
	(milliers de tonnes)	(milliers de \$)	(milliers de tonnes)	(milliers de \$)
Bitumineux				
Nouvelle-Écosse	2 165	81 733	2 650	116 322
Nouveau-Brunswick	277	6 168	315	10 042
Alberta	4 274	196 026	5 115	212 616
Colombie-Britannique	8 585	339 686	9 061	379 489
Total	15 301	623 613	17 141	718 469
Subbitumineux				
Alberta	7 902	29 962	8 278	36 135
Lignite				
Saskatchewan	5 478	20 762	5 058	21 520
Toutes les catégories	28 681	674 337	30 477	776 124

Sources: Statistique Canada; Secteur de la politique énergétique de l'É.M.R., à Ottawa. ¹La production comprend la production de charbon pur, plus les ventes de charbon brut des mines avec usines de préparation intégrées, plus les expéditions de charbon brut des mines ou les usines de préparation n'existent pas.

TABLEAU 2. CANADA: PRODUCTION, IMPORTATIONS, EXPORTATIONS ET CONSOMMATION DE CHARBON, 1968 À 1978

	Production	Importations ¹	Exportations (tonnes)	Consommation intérieure
1968	9 969 059	15 464 547	1 312 707	24 782 275
1969	9 681 366	15 737 300	1 249 984	23 999 872
1970	15 063 044	17 112 932	3 983 967	26 773 320
1971	16 721 410	16 452 867	7 015 963	25 627 819
1972	18 787 175	17 476 814	7 723 229	25 757 783
1973	20 472 755	14 830 511	10 907 717	24 870 489
1974	21 269 588	12 381 118	10 774 106	24 844 710
1975	25 258 956	15 254 906	11 694 655	26 126 654
1976	25 476 044	14 585 002	11 761 930	28 219 804
1977	28 681 759	15 438 717	12 386 550	30 895 999
1978P	30 476 855	14 119 424	14 000 718	31 738 310

Sources: Statistique Canada; Secteur de la politique énergétique de l'É.M.R., à Ottawa.
¹Importations de charbon pour consommation - États-Unis et Royaume-Uni.
P: préliminaire

pour atteindre 5,1 millions de tonnes. En 1978, la valeur moyenne de tous les types de charbon a augmenté, celle du charbon bitumineux atteignant \$41,92 la tonne, celle du charbon subbitumineux atteignant \$4,37 la tonne et celle du lignite, \$4,25 la tonne, contre \$40,76, \$3,79 et \$3,79 respectivement en 1977.

En terme de quantité, l'Alberta est demeurée la première province productrice de charbon avec un total de 13,4 millions de tonnes. La Colombie-Britannique a produit 9,1 millions de tonnes, la Saskatchewan, 5,1 millions de tonnes, la Nouvelle-Écosse, 2,7 millions de tonnes et le Nouveau-Brunswick 315 000 tonnes.

Les quantités de charbon importées au pays ont toujours été supérieures aux quantités exportées. Toutefois, cet écart a diminué au cours de la dernière décennie et, pour la première fois, il était presque inexistant en 1978. En effet, les exportations ont atteint 14 millions de tonnes, soit 13 % de plus que les 12,4 millions de tonnes en 1977. Par contre, les importations sont tombées à 14,1 millions de tonnes, contre 15,4 millions de tonnes l'année précédente. Cette diminution est principalement due à la grève survenue dans les mines de charbon des États-Unis. Atteignant 790 millions de dollars, la valeur des importations et celle des exportations, aux points d'entrée et de sortie, se sont également équilibrées pour la première fois en 1978.

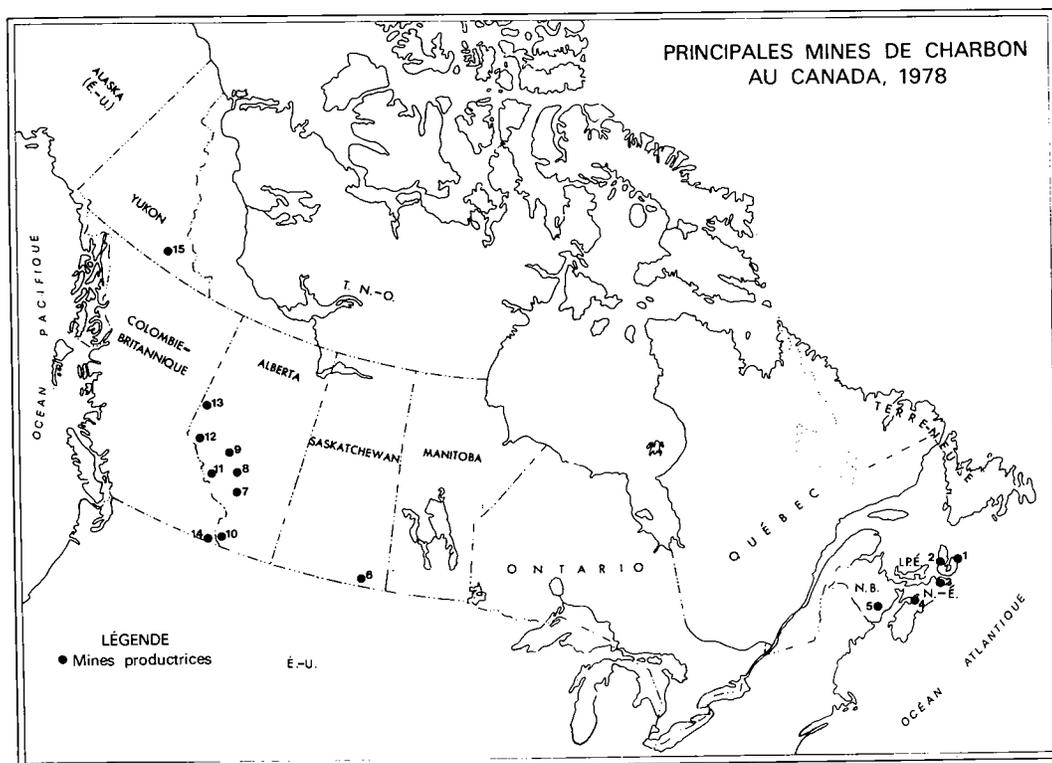
En 1978 par contre, la consommation intérieure a augmenté marginalement. La consommation de charbon dans le secteur de la production thermique d'électricité a atteint 22,9 millions de tonnes en 1978, soit une augmentation par rapport aux 22,4 millions de tonnes de 1977, tandis que la consommation par l'industrie en général est passée de 1,8 à 1,9 million de tonnes et que celle du charbon à coke a été portée de 6,7 à 7 millions de tonnes. Cette

dernière augmentation s'est produite malgré une réduction des importations de charbon à coke provenant des États-Unis. L'écart a été comblé par une plus grande utilisation du charbon à coke provenant de la Nouvelle-Écosse, de l'Alberta et de la Colombie-Britannique. Dix-sept %, ou 1,2 million de tonnes des 7,0 millions de tonnes de charbon à coke consommées au Canada en 1978 provenaient de mines canadiennes comparativement à 13 % en 1977.

ACTIVITÉ GOUVERNEMENTALE ET FAITS NOUVEAUX CONNEXES

En 1978, le gouvernement fédéral a appuyé des projets qui favoriseraient l'augmentation de la production de charbon tant dans l'ouest que dans l'est du Canada. Au palier provincial, les initiatives ont été la publication de la politique houillère du gouvernement de la Saskatchewan, la vente de concessions de la Couronne en Alberta et des amendements apportés au règlement British Columbia's Coal Act.

La politique de la Saskatchewan met l'accent sur le rôle vital du charbon pour ce qui est de répondre aux besoins énergétiques futurs



TABEAU 3. PRINCIPAUX PRODUCTEURS DE CHARBON, 1978

Société et emplacement de la mine (Les numéros se rapportent à ceux de la carte, page 3)	1978, Production de charbon brut (milliers de tonnes)	Catégorie de charbon*	Principaux marchés	Remarques (mode d'ex- ploitation)
Nouvelle-Écosse				
1. Société de développement du Cap-Breton (DEVCO)				
Mine Lingan, Lingan	1 777	B.H.V."A"	Centrale électrique	Souterraine
N° 26, Glace Bay Colliery	800	B.H.V."A"	Métallurgie industriel, intérieur	Souterraine
Mine Prince, Point Aconi	170	B.H.V."A"	Centrale électrique	Souterraine
1. Thomas Brogan Limited Florence	47		Centrale électrique résidentiel	En surface
2. Evans Coal Mines Limited St-Rose	33	B.H.V."B"	Centrale électrique résidentiel	Souterraine
3. Thorburn Mining Limited Stellarton	40		Centrale électrique résidentiel	Souterraine
4. River Hebert Coal Company Limited	22	B.H.V."A"	Centrale électrique	Souterraine
Nouveau-Brunswick				
5. N.B. Coal Limited Régions de Minto et de Chipman	315	B.H.V."A"	Centrale électrique usines de papier	En surface
Saskatchewan				
6. Manitoba and Saskatchewan Coal Co. (Limited) mine M&S, Bienfait	448	Lig. "A"	Centrale électrique industriel	En surface
6. mine Boundary Dam Estevan	1 700	Lig. "A"	Centrale électrique	En surface démarrage janvier 1974
6. Manalta Coal Ltd. mine Klimax, Estevan	674	Lig. "A"	Centrale électrique industriel	En surface
6. Manalta Coal Ltd. mine Utility, Estevan	1 893	Lig. "A"	Centrale électrique	En surface
6. Saskatchewan Power Corp. mine de charbon Souris Valley, Estevan	344	Lig. "A"	Centrale électrique	En surface

TABLEAU 3. (Suite)

Société et emplacement de la mine	1978, Production de charbon brut (milliers de tonnes)	Catégorie de charbon*	Principaux marchés	Remarques (mode d'ex- ploitation)
Alberta				
Mines de charbon subbitumineux				
7. Manalta Coal Ltd. mine Roselyn, Sheerness	438	Sub. "C"	Centrale électrique	En surface
8. Manalta Coal Ltd. mine Vesta, Halkirk	513	Sub. "C"	Centrale électrique résidentiel	En surface
8. Forestburg Collieries Limited mine Diplomat, Forestburg	922	Sub. "C"	Centrale électrique résidentiel	En surface
9. Manalta Coal Ltd. mine Whitewood, Wabamun	1 329	Sub. "A & B"	Centrale électrique	En surface
mine Highvale, Sundance	4 969	Sub. "C"	Centrale électrique	En surface
Mines de charbon bitumineux				
10. Coleman Collieries Limited Vicary Creek, Coleman	348	B.M.V.	Japon, coké- faction	Souterraine
Tent Mountain, Coleman	1 020	B.M.V.	Japon, coké- faction	En surface
11. The Canmore Mines, Limited Canmore	122	An.	Japon, coké- faction	Souterraine
12. Cardinal River Coals Ltd. mine Cardinal River, Luscan	2 472	B.M.V.	Japon, coké- faction	En surface
12. Luscar Sterco Ltd. mine Coal Valley	1 242	B.M.V.	Hydro-Ontario et Allemagne de l'Ouest	En surface, démarrage en 1978
13. McIntyre Mines Limited mine Smoky River mine Grande Cache	1 266 907	B.F.V.	Japon, coké- faction	En surface et souter- raïne
Colombie-Britannique				
14. Kaiser Resources Ltd. Michel Colliery, Natal	796	B.F.V.	Japon, Europe, Amérique Latine et autres pays, cokéfaction et usage thermique	En surface et souter- raïne (exploita- tion hydrau- lique par chambre et pilliers)
14. Harner Ridge Sparwood	6 600	B.F.V.		En surface
14. Les Charbons Fording, Limitée mine Fording, Fording Valley	4 300	B.F.V.	Japon, coké faction	En surface

TABLEAU 3. (Fin)

Société et emplacement de la mine	1978 Production (milliers de tonnes)	Catégorie de charbon	Principaux marchés	Remarques
Colombie-Britannique (suite)				
14. Byron Creek Collieries Limited, Corbin	536	B.M.V.	Ontario et Japon, usage thermique	En surface
Yukon				
15. Cyprus Anvil Mining Corporation, Carmacks mine Coal, Carmacks	17	B.H.V."B"	Mines de zinc-plomb de l'Anvil, chauffage et séchage de concentrés	Souterraine

Sources: Statistique Canada et le Secteur de la politique énergétique de l'É.M.R., à Ottawa.
 *An.: charbon semi-anthracite B.F.V.: charbon bitumineux à faible teneur en matières volatiles
 B.M.V.: charbon bitumineux à moyenne teneur en matières volatiles Sub.: charbon subbitumineux
 Lig.: lignite B.H.V.: charbon bitumineux à haute teneur en matières volatiles.

de la province. Elle a été élaborée à la suite de plusieurs études portant sur le charbon. La politique se subdivise en cinq objectifs fondamentaux: l'assurance de l'approvisionnement énergétique, les avantages économiques, la protection de l'environnement, les avantages sociaux et la recherche et le développement. Cette politique prescrit certaines mesures administratives portant sur l'accord de licence pour les nouvelles mines de charbon, ainsi que l'aliénation des droits de la Couronne en matière de charbon. Dans le cadre de cette politique, il y a également eu imposition d'une nouvelle redevance de 15 % sur la valeur du charbon à la tête de la mine et instauration d'une taxe foncière libre sur les droits houilliers. Ce gouvernement a mis l'accent sur le caractère dynamique d'une politique et souligne que l'avenir exigera peut-être sa modification.

En novembre, le gouvernement albertain a tenu la première vente publique des droits houilliers de la Couronne et a annoncé son intention de tenir deux ventes aux enchères en 1979. Grâce à la vente de 1978, 81 000 hectares (ha) de terres situées à l'ouest et au sud-ouest d'Edmonton ont été vendus. On a également pu remettre aux sociétés concernées les droits d'exploration et, jusqu'à un certain point, l'autorisation de la mise en valeur des concessions. Des autorisations provinciales supplémentaires sont nécessaires avant une exploitation minière réelle. Plus tôt durant l'année, la Colombie-Britannique a modifié sa loi sur le charbon

TABLEAU 4. CANADA: PRODUCTION DE CHARBON SELON LA CATÉGORIE, LA PROVINCE ET LE TYPE D'EXPLOITATION, 1978

	Production ¹	
	Souterraine	En surface
	(milliers de tonnes)	
Bitumineux		
Nouvelle-Écosse	2 847	47
Nouveau-Brunswick	-	318
Alberta	1 839	5 569
Colombie-Britannique	715	11 540
Subbitumineux		
Alberta	32	7 872
Lignite		
Saskatchewan	-	5 479
Canada, 1978	5 433	30 788
1977	5 131	28 852
Total, toutes les mines		
1978	36 211	
1977	33 983	

Sources: Statistique Canada et le Secteur de la politique énergétique de l'É.M.R. ¹Production de charbon brut uniquement.

(Coal Act) augmentant ainsi les frais de location et de concession de ses terres houillères. De plus, elle a imposé, sur le charbon produit, une nouvelle redevance de 3,5 % de la valeur nette à la tête de la mine.

En 1978, il a été décidé de prolonger de deux ans les études fédérales-provinciales portant sur l'exploitation éventuelle du charbon dans la partie nord-est de la Colombie-Britannique. Des études portant sur la qualité, l'infrastructure, l'environnement et le marché continuaient d'évaluer le potentiel d'approvisionnement à partir de cette région par rapport à l'augmentation possible de la demande mondiale de charbon à coke durant les années 80. Dans l'Est, le gouvernement fédéral a appuyé une série d'études qui pourraient éventuellement permettre de doubler les quantités produites dans les installations de la Société de développement du Cap-Breton (DEVCO), situées près de Sydney (N.-É.). A l'heure actuelle, des études de faisabilité et d'ingénierie se poursuivent en regard de certains projets de mise en valeur

d'une nouvelle mine de charbon, de même que de la possibilité de restauration d'une mine existante. Ces études visent également l'amélioration des installations de transport, d'expédition et d'entreposage du charbon. Si ce programme reçoit une approbation définitive, la production accrue débiterait vers le milieu des années 80. La demande croissante de charbon à usage thermique en Nouvelle-Écosse constituera le principal débouché de cette production accrue.

PRODUCTION ET MISES EN VALEUR DE MINES

Colombie-Britannique. En 1978, la production de charbon pur a augmenté de 6 % pour atteindre 9,1 millions de tonnes, contre 8,6 millions de tonnes produites en 1977. Bien qu'à l'heure actuelle toute la production provienne de trois mines situées dans le sud-est de cette province, plusieurs mines, à la fois dans le sud-est et dans le nord-est de la province, se trouvent à divers stades préliminaires de mises en valeur.

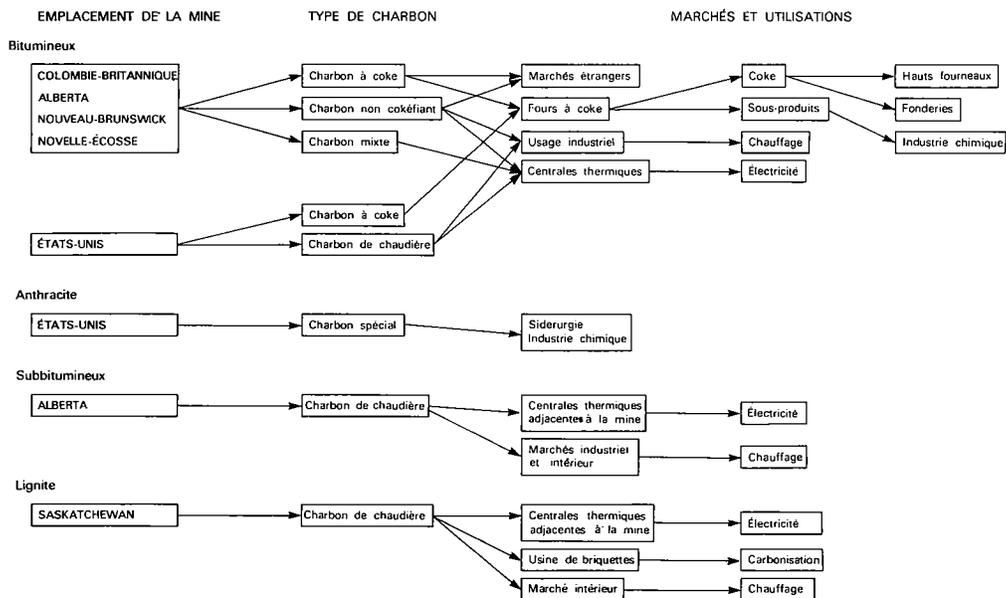
TABLEAU 5. DÉBOUCHÉS POUR LES PRODUCTEURS DE CHARBON CANADIEN¹, 1978

Destination	Provenance, par province					Canada
	Nouvelle-Écosse	Nouveau-Brunswick	Saskatchewan	Alberta	Colombie-Britannique et Yukon	
			(milliers de tonnes)			
Chemins de fer du Canada	-	-	53	-	-	53
Terre-Neuve	2	-	-	-	-	2
Île-du-Prince-Édouard	7	-	-	-	-	7
Nouvelle-Écosse	1 047	3	-	123	-	1 173
Nouveau-Brunswick	58	164	-	-	-	222
Québec	58	149	-	-	-	207
Ontario	715	-	93	505	345	1 658
Manitoba	-	-	482	14	57	553
Saskatchewan	-	-	4 421	439	-	4 860
Alberta	-	-	-	7 937	-	7 937
Colombie-Britannique	-	-	-	7	238	245
Total pour le Canada	1 887	316	5 049	9 025	640	16 917
États-Unis	-	-	2	-	4	12
Japon	-	-	-	4 048	6 969	10 017
Autres pays	710	-	-	456	1 806	2 972
Total des expéditions	2 597	316	5 057	13 529	9 419	30 918

Sources: Statistique Canada et le Secteur de la politique énergétique de l'É.M.R. ¹Charbon marchand (charbons brut, pur et mixte).

-: néant

ACHEMINEMENT DU CHARBON POUR CONSOMMATION



La Kaiser Resources Ltd. est le plus important producteur de charbon au Canada. En 1978, la production de charbon brut a atteint un niveau record de 7,4 millions de tonnes, dont 6,6 millions de tonnes provenaient de la mine en surface Harmer Ridge et 796 000 tonnes, de la mine souterraine Michel Colliery.

Les expéditions de charbon à coke pur de la Kaiser ont atteint 5,9 millions de tonnes en 1978. Le Japon en est toujours le principal consommateur avec 4,2 millions de tonnes. Les expéditions destinées aux autres marchés ont augmenté d'environ 140 %, atteignant 1,7 million de tonnes et traduisant ainsi les ventes accrues aux clients existants, les expéditions à titre d'essai sur certains marchés européens et la reprise du commerce avec le Mexique. En 1978, la Kaiser a expédié du charbon à coke dans 11 pays et du charbon à usage thermique dans 4 pays en plus de ses ventes au Japon.

La société Les Charbons Fording, Limitée est le deuxième producteur de la Colombie-Britannique, avec une production de charbon brut de 4,3 millions de tonnes en 1978, soit

8 % de plus que l'année précédente. Environ 2,8 millions de tonnes de charbon à coke pur ou marchand ont été mises en marché pour des clients d'outre-mer. Plus de 95 % de cette quantité ont été envoyés au Japon et de plus petits tonnages en Belgique, en Corée du Sud et en Argentine.

En 1978, l'autre mine d'exploitation située en Colombie-Britannique était celle de la Byron Creek Collieries Limited. La production de charbon brut s'est accrue de 45 % pour atteindre 536 000 tonnes, contre 366 000 tonnes produites en 1977. La production devrait être portée à 1,5 million de tonnes vers le milieu des années 80, partiellement en raison d'un contrat, ratifié avec l'Ontario Hydro, pour la vente de 700 000 tonnes. En 1978, les expéditions vers l'Ontario ont atteint 345 000 tonnes. Les autres débouchés de cette production comprenaient deux fonderies canadiennes et une société sidérurgique japonaise.

Il existe des possibilités de mise en valeur de nouveaux gisements de charbon dans plusieurs régions de la Colombie-Britannique. Dans le

TABLEAU 6. EXPORTATIONS ET IMPORTATIONS DE CHARBON AU CANADA, 1977 ET 1978

	1977 ^r		1978 ^P	
	(milliers de tonnes)	(milliers de \$)	(milliers de tonnes)	(milliers de \$)
Exportations				
Japon	10 651	607 479	11 017	643 365
Corée du Sud	357	20 586	535	30 458
Allemagne de l'Ouest	315	9 096	492	15 865
Danemark	382	12 509	309	10 766
France	26	721	-	-
Suède	54	2 397	154	7 891
Mexique	178	9 433	42	2 453
États-Unis	4	34	12	155
Royaume-Uni	-	-	-	-
Roumanie	52	2 748	227	12 564
Belgique	81	4 608	174	9 076
Bésil	197	10 264	573	32 669
Argentine	25	1 336	51	2 932
Italie	65	2 925	164	8 421
Autres pays	-	-	250	14 221
Total	12 387	684 361 ¹	14 000	790 839 ¹
Importations				
Anthracite et bitumineux	15 439	772 000 ¹	14 119	790 000 ¹

Source: Secteur de la politique énergétique de l'É.M.R. ¹Valeur au port d'exportation.
P: préliminaire r: révisé

TABLEAU 7. OFFRE ET DEMANDE DE CHARBON AU CANADA, 1967 ET 1977

	1967		1977	
	(milliers de tonnes)		(milliers de tonnes)	
Offre				
Production	10 338	28 682		
Importations reçues	14 619	15 439		
Modification globale des stocks	+ 571	+ 849		
Total de l'offre	24 386	43 272		
Demande				
Ventes intérieures				
Services publics d'électricité	8 267	22 443		
Secteurs des mines et de la fabrication	6 107	1 490		
Cokéfaction	5 432	6 664		
Total partiel	19 806	30 597		
Demande				
Usage résidentiel			1 224	-
Chemins de fer			147	52
Soutes de navires			303	-
Gouvernement et autres institutions			160	-
Total partiel			1 834	52
Mines de charbon et emploi local			542	141
Non pris en compte			990	95
Total de la demande intérieure			23 172	30 885
Exportations			1 214	12 387
Total de la demande			24 386	43 272

Sources: Statistique Canada et le Secteur de la politique énergétique de l'É.M.R.

champ houiller d'East Kootenay, la concession de Sage Creek, propriété de la Rio Algom Limited et de la Pan Ocean Oil Limited, de même que la concession d'Elk River, propriété de l'Elco Mining font l'objet d'études depuis un certain nombre d'années. La concession houillère de Line Creek, située au nord de Sparwood, a été achetée de la Crows Nest Industries Limited par Ressources Shell Canada Limitée au début de 1978. Les anciens propriétaires, de concert avec une société japonaise, avaient mis fin à une étude de faisabilité de la concession en 1977.

Dans le nord de la Colombie-Britannique, plusieurs concessions houillères ont fait l'objet de travaux d'exploration, d'analyses ou d'études de faisabilité en 1978. Entre autres sociétés qui ont participé à ces travaux, se trouvent: la Brameda Resources Limited, la Brascan Resources Limited, la BP Canada Limitée; la Cinnabar Peak Mines Ltd., la Dension Mines Limited, la Gulf Canada Limitée, Les Entreprises Pétrolières Impériales Ltée, la Pacific Petroleum Ltd., la Pan Ocean Oil Ltd., la Quintette Coal Limited et la Ranger Oil (Canada) Limited.

On procédait également à l'évaluation des gisements houillers situés au centre de la province et sur l'île Vancouver. Des gisements de charbon à usage thermique pouvant alimenter une importante capacité de production d'électricité étaient à l'étude près de Hat Creek. De

plus, des travaux de forage et de cartographie ont été entrepris au gisement Quinsam situé sur la côte orientale de l'île Vancouver.

Yukon et Territoires du Nord-Ouest. Située à Carmacks, la mine de la Cyprus Anvil Mining Corporation est la seule mine de charbon exploitée au-dessus du 60^e parallèle. En 1978, la production y était de 16 613 tonnes, soit une augmentation par rapport au niveau inhabituellement bas de 7 732 tonnes en 1977.

Alberta. En Alberta, les régions de Plains et de Foothills habitent plus de mines et produisent plus de charbon que toute autre région du pays. En 1978, la production de charbon marchand est passée de 12,2 à 13,4 millions de tonnes. La production de charbon subbitumineux a été portée à 8,3 millions de tonnes qui ont été vendues aux services publics et privés d'électricité. Par contre, les 5,1 millions de tonnes de charbon bitumineux ont été vendues à des usines sidérurgiques situées en pays étrangers ainsi qu'à d'autres usagers.

La production totale de charbon brut de la mine Grande Cache de la McIntyre Mines Limited a atteint 2,2 millions de tonnes en 1978, soit une diminution par rapport aux 3,2 millions de tonnes produites en 1977. Des sociétés sidérurgiques japonaises ont acheté 1,2 million de tonnes de charbon, tandis que les expéditions à certains clients d'Amérique latine et de Corée

TABLEAU 8. CHARBON UTILISÉ PAR LES CENTRALES THERMIQUES DU CANADA, PAR PROVINCE, 1963 À 1978

	Nouvelle-Écosse	Nouveau-Brunswick	Ontario	Manitoba	Saskatchewan	Alberta	Total canadien
			(milliers de tonnes)				
1963	484	97	2 547	60	956	528	4 672
1964	530	222	2 795	132	1 006	999	5 684
1965	633	334	3 567	175	1 085	1 211	7 005
1966	799	294	3 500	79	1 116	1 360	7 148
1967	758	275	4 435	38	1 334	1 427	8 267
1968	646	240	5 523	179	1 354	2 128	10 070
1969	676	150	6 424	51	1 123	2 378	10 802
1970	548	113	7 696	503	1 969	2 951	13 780
1971	689	271	8 560	446	1 996	3 653	15 615
1972	663	281	7 599	410	2 145	4 113	15 211
1973	585	193	6 615	386	2 806	4 474	15 059
1974	606	292	6 721	132	2 902	4 771	15 424
1975	571	248	6 834	323	3 251	5 345	16 572
1976	730	207	7 612	979	3 521	5 996	19 045
1977	572	198	8 795	1 113	4 304	7 461	22 443
1978	711	151	9 097	341	4 585	8 029	22 914

Sources: Statistique Canada et le Secteur de la politique énergétique de l'É.M.R., à Ottawa.

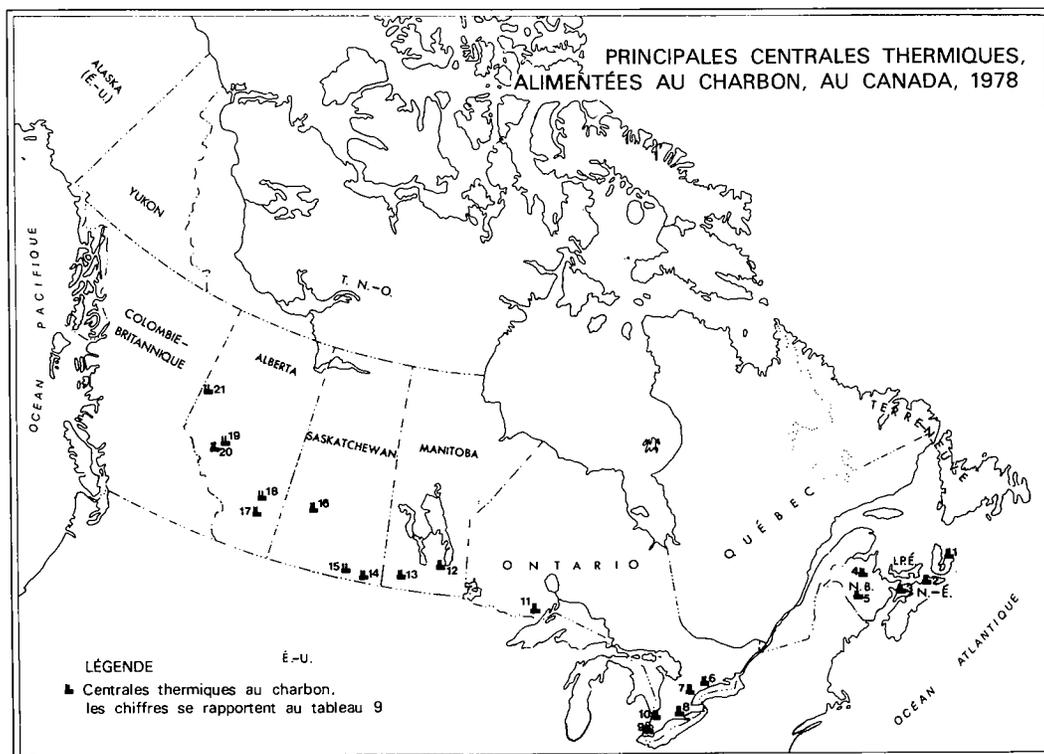


TABLEAU 9. PRINCIPALES CENTRALES THERMIQUES ALIMENTÉES AU CHARBON, AU CANADA, 1978

Usines d'utilité publique (Les numéros se rapportent à la carte)	Centrale	Capacité totale de la centrale (kilowatts)	Remarques
Nouvelle-Écosse			
1.	Nova Scotia Power Corporation Glace Bay	111 000	
2.	Nova Scotia Power Corporation Trenton	210 000	
3.	Nova Scotia Power Corporation Harrison Lake	25 000	Deux nouvelles unités (150-MW), mises en service en 1979 et 1980.
Nouveau-Brunswick			
4.	New Brunswick Electric Power Commission Chatham	32 500	
5.	New Brunswick Electric Power Commission Grand Lake No. 1	13 750	
	New Brunswick Electric Power Commission Grand Lake No. 2	85 000	Nouvelle unité (200-MW), alimentée au charbon et au mazout, mise en service en 1979.

TABLEAU 9. (Fin)

Usines d'utilité publique	Centrale	Capacité totale de la centrale (kilowatts)	Remarques
Ontario			
6. Ontario Hydro	Richard L. Hearn	1 222 500	
7. Ontario Hydro	Lakeview	2 422 500	
8. Ontario Hydro	Nanticoke	4 022 500	Addition de deux unités (500-MW), 1978.
9. Ontario Hydro	J. Clark Keith	271 500	Centrale fermée au début de 1976 pour modification et rénovation.
10. Ontario Hydro	Lambton	2 022 500	
11. Ontario Hydro	Thunder Bay	128 300	Addition d'ici 1980 de deux unités alimentées au lignite (150-MW).
Manitoba			
12. Manitoba Hydro	Selkirk	155 800	
13. Manitoba Hydro	Brandon	237 000	
Saskatchewan			
14. Saskatchewan Power Corporation	Estevan	70 000	Deux unités de Poplar River Power (300-MW chacune), mises en service prévues pour 1980 et 1982.
15. Saskatchewan Power Corporation	Boundary Dam	875 000	
16. Saskatchewan Power Corporation	Queen Elizabeth	232 000	
Alberta			
17. Alberta Power Limited	Drumheller	15 000	
18. Alberta Power Limited	Battle River	362 000	Addition prévue pour 1979 d'une unité de 375-MW.
19. Calgary Power Ltd.	Wabemun	582 000	
20. Calgary Power Ltd.	Sundance	1 725 000	Addition d'ici 1981 d'une unité de 375-MW.
21. Alberta Power Limited	H.R. Milner	150 000	S'alimente à partir de sous-produits d'une usine de préparation du charbon.

Sources: Statistique Canada et le Secteur de la politique énergétique de l'É.M.R., à Ottawa.

du Sud ont atteint 110 000 tonnes. La McIntyre continue d'être l'un des deux producteurs dans l'Ouest canadien à vendre du charbon à coke aux sociétés sidérurgiques canadiennes, expédiant, en 1978, 192 000 tonnes à la société The Steel Company of Canada, Limited (STELCO), établie à Hamilton et 128 000 tonnes à la Sydney Steel Corporation (SYSCO) de

Nouvelle-Écosse. De plus, la centrale thermique H.R. Milner de l'Alberta Power Limited a reçu 147 000 tonnes de cette production de charbon.

La production de charbon brut dans les mines Cardinal River de la Cardinal River Coals Ltd. a été portée de 1,9 million de tonnes en

TABLEAU 10. PRODUCTION ET COMMERCE DE COKE AU CANADA DE 1968 À 1978

	Production		Importations		Exportations	
	Coke de charbon	Coke de pétrole	Coke de charbon	Coke de pétrole	Coke de charbon	Coke de pétrole
	(tonnes)					
1968	4 817 842	216 455	231 700	509 300	130 427	5 207
1969	4 537 988	210 176	254 833	638 279	247 659	2 364
1970	5 142 122	188 376	358 295	706 769	248 469	48 313
1971	4 631 897	187 278	586 430	665 774	288 272	11 171
1972	4 675 866	242 370	481 816	555 710	238 478	881
1973	5 369 861	286 530	357 815	637 664	367 916	1 960
1974	5 443 427	274 412	509 058	746 033	260 892	24 940
1975	5 277 837	270 685	546 456	572 557	96 081	161 576
1976	5 289 185	678 432	287 249	591 859	169 895	136 970
1977	4 845 066	921 363	382 827	986 678	198 727	157 191
1978P	4 967 664	1 014 076	482 842	973 985	217 595	134 762

Sources: Statistique Canada et le Secteur de la politique énergétique de l'É.M.R.
P: préliminaire

1977 à 2,5 millions de tonnes en 1978. Cette même année, environ 95 % de ce charbon mis en marché par cette société ont été vendus au Japon, et le reste à la Corée du Sud et au Chili.

En 1978, l'Alberta a compté deux autres producteurs de charbon à coke bitumineux. La Coleman Collieries Limited a produit 1,4 million de tonnes de charbon brut dans ses installations de surface et souterraines et a vendu 973 000 tonnes de ce produit à des aciéries japonaises. La société The Canmore Mines, Limited a produit 122 000 tonnes de charbon brut et en a vendu 89 000 tonnes au Japon.

L'Alberta est demeuré le principal producteur canadien de charbon à usage thermique, avec un niveau record de 8,3 millions de tonnes de charbon subbitumineux produit en 1978. Il y a eu production de charbon à usage thermique dans 16 mines, la mine Highvale de la Manalta Coal Ltd. arrivant en première place. En effet, cette mine a produit 5 millions de tonnes de charbon. Toute cette quantité a été livrée à la centrale thermique avoisinante de la Calgary Power Ltd. La production de la mine White-wood adjacente, située à Wabamum, était de 1,3 million de tonnes.

Les autres principaux producteurs de charbon à usage thermique en Alberta comprenaient notamment, les mines Roselyn et Vesta de la Manalta Coal Ltd., avec des productions de 438 000 et de 513 000 tonnes respectivement; la mine Diplomat de la Forestburg Collieries

Limited, avec une production de 922 000 tonnes ainsi que la nouvelle mine Coal Valley de la Luscar Sterco Ltd., avec une production de 1,2 million de tonnes. C'est en 1978 que cette dernière mine a été mise en service pour approvisionner l'Ontario Hydro, et plus, elle a ratifié un contrat de 15 ans avec les services publics ouest-allemands.

Saskatchewan. La production de charbon en Saskatchewan a diminué pour passer de 5,5 millions de tonnes en 1977 à 5,1 millions de tonnes en 1978. Cela est surtout dû aux expéditions réduites en direction du Manitoba. Un retour à une production normale d'électricité à partir de sources hydrauliques, après 2 années de faibles niveaux d'eau, a permis au Manitoba d'abaisser sa consommation de charbon à 341 000 tonnes en 1978, contre 1,1 million de tonnes en 1977. La consommation de charbon en Saskatchewan a atteint un niveau record de 4,6 millions de tonnes, soit une augmentation par rapport aux 4,3 millions de tonnes de 1977.

La production de charbon a augmenté à la mine Utility de la Manalta Coal Ltd. ainsi qu'à la mine de charbon Souris Valley de la Saskatchewan Power Corporation, atteignant respectivement 1 900 000 et 344 000 tonnes. La production dans les mines M & S et Boundary Dam de la Manitoba and Saskatchewan Coal Company (Limited) était respectivement de 448 000 et de 1 699 000 tonnes, tandis que celle de la mine Klimax de la Manalta était de 674 000 tonnes. La majeure partie du charbon produit en Saskatchewan est vendue à la

Saskatchewan Power Corporation. En plus de certaines quantités consommées dans la région, le reste de cette production est exporté au Manitoba et en Ontario.

Nouveau-Brunswick. Tout le charbon produit au Nouveau-Brunswick provient du bassin houiller de Grand Lake de la région Minto-Chipman dans l'est de la province. En 1978, la production de charbon brut s'élevait à 315 000 tonnes, soit presque la même quantité qu'en 1977. Environ 160 000 tonnes de charbon ont été expédiées aux centrales de la Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick, le reste ayant été vendu à l'industrie et aux consommateurs de la région. Une nouvelle mine sera mise en service en 1978 dans le but d'alimenter en charbon la nouvelle centrale de Dalhousie, utilisant à la fois le charbon et le mazout.

Nouvelle-Écosse. La production de charbon en Nouvelle-Écosse s'est accrue en 1978, traduisant la hausse de la consommation de charbon à usage thermique et celle des exportations. Les trois mines de la Société de développement du Cap-Breton (DEVCO) ont produit 2,7 millions de tonnes de charbon brut, soit une augmentation par rapport aux 2,5 millions de tonnes produites en 1977. La production à la mine Lingan a atteint 1,8 million de tonnes tandis que celle de la mine Colliery n° 26 était de 800 000 tonnes et que celle de la mine Prince, de 170 000 tonnes. Plusieurs petites mines de Nouvelle-Écosse ont produit près de 150 000 tonnes de charbon destinées à la consommation industrielle et résidentielle locales.

Trois centrales électriques de la Nova Scotia Power Corporation ont consommé 711 000 tonnes de charbon provenant de la DEVCO, tandis que 437 000 tonnes de charbon à coke et 272 000 tonnes de charbon à usage thermique ont été exportées à des clients d'Europe et d'Amérique Latine. De plus, 715 000 tonnes de charbon à coke ont été expédiées à des aciéries d'Ontario et plus de 100 000 tonnes à d'autres clients canadiens.

COMMERCE

Exportations. En 1978, le volume des exportations s'est accru de 13 % pour passer à 14,0 millions de tonnes comparativement à 12,4 millions de tonnes en 1977. La valeur des exportations a atteint un niveau record de 790 millions de dollars, soit 15 % de plus qu'en 1977. De plus, pour la première fois, elle égalait la valeur des importations.

Le Japon a de nouveau été le principal consommateur de charbon canadien, avec 79 % des exportations. Deux autres pays d'Asie en ont importé 4 %, sept pays d'Europe, 12 % et quatre pays d'Amérique latine 5 %. En termes de quantité, le Japon a importé 11 millions de tonnes de charbon, les autres pays d'Asie, 561 000 tonnes, l'Europe environ 1,7 million de tonnes et l'Amérique latine 740 000 tonnes. Les quantités exportées ailleurs qu'au Japon ont augmenté de 72 %, passant de 1,7 million de tonnes en 1977 à 3 millions de tonnes en 1978. On prévoit, pour 1979 ainsi que pour les années 80, une croissance continue des exportations. Environ 95 % des quantités exportées provenaient de l'Ouest canadien, le reste, soit 5 %, de la Nouvelle-Écosse.

Importations. En 1978, les importations canadiennes ont diminué de 9 % pour atteindre 14,1 millions de tonnes, contre 15,4 millions de tonnes en 1977, surtout en raison des grèves survenues dans les mines de charbon aux États-Unis. Les importations de charbon à usage thermique pour l'Ontario Hydro ont baissé de 8 % et celles de charbon à coke ont diminué de 12 %. Par contre, les importations destinées à l'industrie en général et aux autres usagers se sont accrues légèrement. Les importations de charbon provenaient presque entièrement des États-Unis.

Les importations de coke ont augmenté de 26 % en 1978 pour atteindre 483 000 tonnes. Les États-Unis en ont fourni 90 % tandis que l'Allemagne de l'Ouest, la France et le Royaume-Uni ont fourni les 10 % qui restent.

CENTRALES THERMIQUES

La consommation de charbon par les centrales thermiques a atteint le niveau record de 22,9 millions de tonnes en 1978, soit 2 % de plus qu'en 1977. L'Ontario constitue encore une fois la plus grande consommatrice de charbon avec 9 millions de tonnes ou 40 % de la consommation totale de charbon à usage thermique au Canada. L'Alberta en a consommé 8 millions de tonnes ou 36 %, la Saskatchewan, 4,6 millions de tonnes ou 20 %, la Nouvelle-Écosse, 711 000 tonnes ou 3 %, le Manitoba et le Nouveau-Brunswick, 1 % chacun.

En 1978, la fin des travaux de construction des deux dernières génératrices de 500 mégawatts (MW) de la centrale de Nanticoke ont permis à l'Ontario Hydro d'accroître sa capacité de production d'énergie thermique

alimentée au charbon. De plus, les travaux vont bon train dans deux nouvelles unités de 150 MW situés à Thunder Bay, dont la mise en service est prévue pour 1981. Des travaux préliminaires relatifs à la première de deux unités de 200 MW sont également en cours à Atikokan, dans le nord-ouest de l'Ontario. Conformément à la décision récente de l'Ontario Hydro d'utiliser le charbon produit au Canada, toutes les centrales susmentionnées ont été conçues ou modifiées pour pouvoir utiliser le charbon produit dans l'Ouest canadien. Vers le début des années 80, environ 4 millions de tonnes de charbon bitumineux et de lignite en provenance de la Colombie-Britannique, de l'Alberta et de la Saskatchewan seront acheminées à ces centrales.

En 1978, cinq centrales électriques situées en Alberta ont consommé 8 millions de tonnes de charbon à usage thermique. Une nouvelle unité de 375 MW, alimentée au charbon, s'est ajoutée au réseau électrique de cette province en 1978, et la construction d'installations supplémentaires fera bientôt de l'Alberta la première province canadienne consommatrice de charbon. À l'heure actuelle, on entreprend certains travaux visant à doubler la capacité de production de la centrale de Battle River, alimentée au charbon, de l'Alberta Power Limited. La mise en service de cette nouvelle génératrice de 375 MW est prévue pour 1981, et le charbon qui l'alimentera proviendra de la nouvelle mine en surface de la Forestburg Collieries Limited. En 1978, la Calgary Power Ltd. a commencé les étapes préliminaires de construction de la centrale thermique de 750 MW de Keepphills. La mise en service de la première unité (375 MW) de ce projet d'une valeur de 500 millions de dollars est prévue pour 1983. Des demandes relatives à des installations de 750 MW devant se situer à Sheerness dans le sud de l'Alberta et à Genesee, près d'Edmonton, ont été présentées aux organismes provinciaux de réglementation. Chacune de ces deux centrales consommerait annuellement environ 3 millions de tonnes de charbon.

En Saskatchewan, les travaux se sont poursuivis à la nouvelle centrale de Poplar River de 300 MW. Il y a également eu des travaux connexes de mise en valeur d'une mine située près de Coronach. Le démarrage de ce projet d'une valeur de 280 000 millions de dollars est prévue pour 1980, et la possibilité d'y ajouter une deuxième génératrice de 300 MW est également prévue pour 1982. La consommation de charbon en Saskatchewan a été portée à 4,6 millions de tonnes en 1978 et atteindra vraisemblablement les 7 millions de tonnes dans la première partie des années 80.

Bien que la consommation de charbon à usage thermique au Nouveau-Brunswick ait diminué à 151 000 tonnes en 1978, elle augmentera considérablement durant les années 80. La raison majeure de cette augmentation est la mise en service, prévue pour la fin de 1978, de la centrale électrique de Dalhousie II de 200 MW alimentée au charbon et au mazout. On procède à la mise en valeur d'une nouvelle mine de charbon qui fournira à la nouvelle centrale à peu près 300 000 tonnes de charbon par année.

La consommation de charbon à usage thermique en Nouvelle-Écosse a augmenté de 24 % pour atteindre 711 000 tonnes en 1978. Des augmentations supplémentaires sont assurées pour les prochaines années. La première de deux nouvelles génératrices au charbon de 150 MW produira de la vapeur à Ligan au début de 1979, et la production commerciale y débutera vers la fin de 1979. La deuxième génératrice de 150 MW produira vraisemblablement de l'électricité d'ici septembre 1980. Plus de 700 000 tonnes de charbon serviront à les alimenter. On envisage également d'y ajouter d'autres génératrices de 150 ou de 300 MW.

INDUSTRIE DU COKE

En 1978, 7 millions de tonnes de charbon à coke bitumineux ont été carbonisées pour produire 5 millions de tonnes de coke, soit une augmentation par rapport aux chiffres de 1977 qui étaient de 6,7 millions de tonnes et de 4,8 millions de tonnes respectivement. La majeure partie du charbon à coke importé au Canada a été utilisée par les trois aciéries de l'Ontario et par la Sydney Steel Corporation.

La société The Algoma Steel Corporation, Limited (Algoma) de Sault-Ste. Marie a produit 1,5 million de tonnes de coke à partir de 2,22 millions de tonnes de charbon à coke en 1978. Tout le charbon à coke traité par l'Algoma provenait des États-Unis. En 1976, on avait suspendu toutes activités dans la batterie de fours à coke n° 9 en raison de certains problèmes techniques. Toutefois, elle a été remise en marche en 1978.

À Hamilton, The Steel Company of Canada, Limited (Stelco) a produit 1,99 million de tonnes de coke à partir de 2,93 millions de tonnes de charbon de coke. Le démarrage de la nouvelle aciérie Nanticoke de la Stelco est prévue pour la fin de 1981.

La Dominion Foundries and Steel, Limited (Dofasco) d'Hamilton a produit 1,16 million de tonnes de coke à partir de 1,46 million de tonnes de charbon à coke. Le coke que la

société produit est un mélange composé de 85 % de charbon des États-Unis, de 13 % de charbon de l'Ouest canadien et de 2 % de charbon de l'Est canadien. La nouvelle batterie de fours à coke n° 6, composée de 35 fours Koppers-Becker Gun, de type combiné, a été mise en service au milieu de 1978.

La Sydney Steel Corporation (Sysco) de Sydney (N.-É.) a produit 295 000 tonnes de coke à partir de 460 000 tonnes de charbon à coke, soit 35 % de plus que la production de 1977 qui était de 217 000 tonnes. En 1978, le mélange alimenté dans les fours à coke se composait à 75 % de charbon à haute teneur en matières volatiles provenant de l'Est canadien, à 19 % de charbon à faible teneur en matières volatiles provenant de l'Ouest et à 6 % de charbon à haute teneur en matières volatiles provenant des États-Unis.

La Kaiser Resources Ltd. a produit 100 000 tonnes de coke à Natal (C.-B.) à partir de 166 000 tonnes de charbon à coke. La Manitoba and Saskatchewan Coal Company, à Bienfait (Sask.), a produit 55 000 tonnes de coke à partir de 110 000 tonnes de lignite.

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

De plus en plus s'implante au Canada un intérêt accru dans le domaine de la recherche en regard de la conversion au charbon et de l'élaboration de méthodes plus efficaces et plus acceptables sur le plan environnemental de l'utilisation du charbon. Dans le domaine de la conversion au charbon, on a commencé, dès le début de 1977, à subventionner un programme de recherche et de développement entrepris conjointement par les gouvernements fédéral et provinciaux, par les services d'utilité publique et par l'industrie privée. Il s'agissait de projets se rapportant à la substitution du charbon au mazout, aux méthodes plus efficaces et plus acceptables (pour l'environnement) de production de l'électricité à partir du charbon, à la gazéification du charbon, à sa liquéfaction et son emploi comme charge d'alimentation dans l'industrie chimique.

En raison du coût élevé du mazout, les secteurs public et privé de l'industrie tentent continuellement de trouver des moyens de réduire leur consommation de pétrole. La disponibilité du charbon étant assurée dans la presque totalité des régions du Canada, il serait question vraisemblablement de remplacer le mazout par du charbon dans les chaudières existantes

alimentées au mazout dans les services publics. À l'heure actuelle, deux méthodes de le faire sont à l'étude: la modification des chaudières permettant uniquement l'emploi de charbon ou permettant d'employer un mélange de charbon et de coulis de pétrole. Une seconde possibilité serait la construction dorénavant de chaudières alimentées au charbon dans l'industrie des services publics. Un système de combustion du charbon, plus acceptable du point de vue de l'environnement, basé sur la combustion en lit fluidisé, fait l'objet d'une démonstration à la base des Forces Armées Canadiennes, à Summerside (Î.-P.-É.). La combustion du charbon se fait sur un lit fluidisé de calcaire qui retient les particules de bioxyde de soufre et rejette comme déchet, les sous-produits de sulfate de calcium. Il semble que ces chaudières pourront répondre aux normes de lutte contre la pollution sans l'ajout de coûteux épurateurs de gaz de fumée. De plus, la plus faible température de combustion inhérente aux chaudières avec lit fluidisé réduit également la formation de l'oxyde d'azote, polluant qui, avec l'oxyde de soufre, forment les pluies acides. Une usine de démonstration pouvant produire 18 000 kg de vapeur par heure fait l'objet, à l'heure actuelle, d'études détaillées de conception compétitive.

À long terme, l'élaboration de techniques de liquéfaction du charbon ainsi que la disponibilité de charbon approprié et peu coûteux, pourraient permettre la production compétitive de pétrole brut à partir de charbon. Une analyse, menée en usine pilote par une société allemande en 1979, étudie la possibilité pour le charbon subbitumineux de l'Alberta de convenir à la liquéfaction. De plus amples études relatives au charbon et à ses procédés de traitement se poursuivent en vue d'évaluer le potentiel d'application de cette nouvelle technologie au Canada.

La production de méthanol à partir du charbon de faible qualité offre également la possibilité de produire un carburant "liquide" au moyen de techniques connues et établies. Dans le domaine énergétique, le méthanol pourrait servir d'agent de mélange pour l'essence (jusqu'à 5 % par volume sans entraîner de difficultés techniques ou de problème de rendement du moteur), de combustible pour turbines ou de charge d'alimentation aux fins de la valorisation du méthanol, comme le procédé "M" de la Mobile. Ce procédé, qui est actuellement à l'étape de la démonstration, permet de convertir le méthanol en un substitut pour l'essence à haut indice d'octane.

TABLEAU II. FOUR À COKE ET AUTRES INSTALLATIONS DE CARBONISATION AU CANADA

Société	Batteries et nombre de fours	Type de four	Année de construc- tion	1978,		Sous-produits
				charge de charbon (milliers de tonnes/année)	1978, coke produit tonnes/année)	
The Algoma Steel Corporation, Limited, Sault Ste. Marie (Ontario)	No. 5 - 86	Koppers-Becker Underjet	1943	2 220	1 504	Goudron, mazout léger, gaz
	No. 6 - 57	Koppers-Becker Underjet	1953			
	No. 7 - 57	Wilputte Underjet	1958			
	No. 8 - 60	Wilputte Underjet	1967			
	No. 9 - 60	Wilputte Underjet	1975			
The Steel Company of Canada, Limited, Hamilton (Ontario)	No. 3 - 61	Wilputte Underjet	1947	2 926	1 990	Goudron, gaz, mazout léger, ammoniaque an- hydre
	No. 4 - 83	Wilputte Underjet	1952			
	No. 5 - 47	Wilputte Underjet	1953			
	No. 6 - 73	Otto Underjet	1967			
	No. 7 - 83	Otto Underjet	1972			
Dominion Foundries and Steel, Limited, Hamilton (Ontario)	No. 1 - 25	Koppers-Becker Gun Type Comb.	1951	1 455	1 161	Goudron, mazout léger, gaz, soufre, sulfate d'ammo- nium
	No. 2 - 35	Koppers-Becker Gun Type Comb.	1956			
	No. 3 - 45	Koppers-Becker Gun Type Comb.	1958			
	No. 4 - 53	Koppers-Becker Gun Type Comb.	1967			
	No. 5 - 53	Koppers-Becker Gun Type Comb.	1971			
	No. 6 - 35	Koppers-Becker Gun Type Comb.	1978			
Sydney Steel Corporation, Sydney (Nouvelle-Écosse)	No. 5 - 53	Koppers-Becker Underjet	1949	460	295	Goudron, mazout léger, gaz
	8 unités 16 unités	Curran-Knowles Curran-Knowles	1949 1952	166	100	Goudron brut, gaz poussière de coke
Manitoba and Saskatchewan Coal Company (Ltd.) Div. Char Briquetting	2 unités	Cornière de carbonisation Lurgi	1925	110	55	
	1 unité	Cornière de carbonisation Lurgi				
Bienfait (Sask.)	3 unités	Four à calciner à sole rotatif Salem	1974			

Source: Secteur de la politique énergétique de l'É.M.R., à Ottawa.

TABLEAU 12. PRODUCTION MONDIALE DE CHARBON

	1973	1974	1975	1976	1977P
	(milliers de tonnes)				
Amérique du Nord	561 552	571 486	641 291	664 638	627 890
Amérique du Sud	7 074	8 159	8 896	8 598	8 970
Europe	1 646 090	1 651 315	1 056 211	1 080 683	974 000
Afrique	66 043	69 550	78 507	74 241	90 260
Asie	538 667	567 489	728 473	628 449	688 940
Océanie	87 797	92 986	76 390	69 633	74 570
Monde					
Lignite (estimatif)	819 437	834 152	727 725	709 874	909 790
Charbon bitumineux et anthracite (par soustraction)	2 087 786	2 126 833	1 862 043	1 816 368	1 554 840
Total toutes catégories	2 907 223	2 960 985	2 589 768	2 526 242	2 464 630

Source: U.S. Bureau of Mines.
P: préliminaire

La chaux

D.H. STONEHOUSE

FAITS NOUVEAUX DANS L'INDUSTRIE CANADIENNE

La chaux est un produit encombrant et peu coûteux et elle est rarement expédiée sur de longues distances, compte tenu du grand nombre d'endroits où l'on trouve la matière première nécessaire à sa fabrication. Le meilleur emplacement d'une usine de chaux est, de toute évidence, à proximité des principaux marchés de la chaux, situé près d'une source de matière première de haute qualité et d'une source d'énergie. L'Ontario et le Québec, deux des provinces les plus peuplées et industrialisées, ont, en 1978, produit à elles seules plus de 80 % du total canadien; l'Ontario a réalisé les deux tiers de cette quantité. En 1978, la Nouvelle-Écosse, l'Île-du-Prince-Édouard, Terre-Neuve et la Saskatchewan n'ont pas fabriqué de chaux commerciale (c'est-à-dire de la chaux à expédier et à consommer à l'extérieur de l'usine de production); chacune de ces provinces s'est approvisionnée à des usines situées dans des provinces ou États avoisinants.

En 1978, 18 sociétés exploitaient, au total, 24 usines de chaux au Canada: une au Nouveau-Brunswick, quatre au Québec, dix en Ontario, trois au Manitoba, quatre en Alberta et deux en Colombie-Britannique. Elles disposaient, en tout, de 84 fours dont 31 rotatifs, 49 verticaux, un à grille vibratoire et trois à grille rotative. Les rapports préliminaires indiquent que la production de chaux de 1978 était légèrement supérieure à celle de 1977 à cause du rendement accru dans les industries de l'acier et des pâtes et papiers, lesquelles sont parmi les principales consommatrices de chaux. Une certaine partie de production récupérée de

chaux n'est pas incluse dans les données de production, par exemple la chaux que l'on récupère par la calcination des boues dans l'industrie des pâtes et papiers et que l'on réemploie dans les solvants d'assimilation. Compte tenu des nouvelles unités de production construites au cours des deux ou trois dernières années, l'industrie pourrait produire entre 10 000 et 12 000 tonnes* de chaux par jour, soit environ 3,5 millions de tonnes par année.

C'est en juin 1978 qu'a débuté l'exploitation d'un nouveau four à l'usine québécoise de la division des chaux de la société Domtar Inc., située à Joliette, permettant ainsi d'augmenter, de 400 tonnes par jour, la capacité de l'usine.

La BeachviLime Limited a acheté de La Compagnie du Gypse du Canada Limitée, son usine de chaux dolomitique de Guelph. L'usine poursuivra ses opérations sous le nom de Guelph DoLime Limited, filiale appartenant en entier à la BeachviLime.

MARCHÉS, PERSPECTIVES ET COMMERCE

L'industrie métallurgique constitue le plus grand marché pour la chaux. Grâce à l'emploi de plus en plus fréquent du convertisseur à oxygène basique (BOF) dans l'industrie de l'acier, la

*Le terme «tonne» se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204, 62 livres avoirdupois.

TABLEAU 1. PRODUCTION ET COMMERCE DE CHAUX AU CANADA, 1977-1978

	1977		1978P	
	Tonnes	(milliers de dollars)	Tonnes	(milliers de dollars)
Production ¹				
Par type				
Chaux vive	1 767 406	63 759	1 889 000	..
Chaux hydratée	232 638	9 442	180 000	..
Total	2 000 044	73 201	2 069 000	74 452
Par province				
Ontario	1 245 171	42 978	1 387 000	48 922
Québec	392 317	15 011	345 000	12 525
Alberta	127 919	5 168	141 000	5 099
Manitoba	75 463	3 516	..	3 273
Colombie-Britannique	99 072	4 128	64 000	2 467
Nouveau-Brunswick	60 102	2 400	..	2 166
Total	2 000 044	73 201	2 069 000	74 452
Importations				
Chaux vive et hydratée				
États-Unis	21 950	1 298	30 394	1 958
Allemagne de l'Ouest	-	-	674	113
France	33	30	62	20
Belgique et Luxembourg	2 497	125	-	-
Total	24 480	1 453	31 130	2 091
Exportations				
Chaux vive et hydratée				
États-Unis	359 360	13 656	478 227	19 052
Australie	18	6	91	33
Îles Sous-le-Vent et Îles du Vent	-	-	227	16
Autres pays	162	12	15	2
Total	359 540	13 674	478 560	19 103

Sources: Statistique Canada. ¹Expéditions des producteurs et quantités utilisées par les producteurs.
P: préliminaire -: néant ..: non disponible

consommation de chaux s'est accrue considérablement dans certaines régions des États-Unis et du Canada. L'augmentation de la demande d'acier exigera une augmentation de la production de chaux comme fondant et incitera les producteurs d'acier à se doter d'un système de production ou de récupération de chaux à partir de leurs propres usines. Deuxième consommatrice de chaux en importance, l'industrie des pâtes et papiers emploie ce produit surtout dans la préparation de solvants d'assimilation et dans le blanchiment de la pâte. Toute réduction de l'activité dans l'un ou l'autre de ces deux secteurs industriels, que ce soit à cause d'une grève ou d'une chute de la demande, peut avoir des effets immédiats et sérieux sur l'industrie

de la chaux, du moins à l'échelle régionale. Les progrès réalisés au niveau de la fibrillation mécanique dans l'industrie des pâtes et papiers pourraient faire baisser sensiblement les besoins actuels en chaux de cette industrie.

L'industrie de l'uranium se sert de chaux pour contrôler la concentration d'ions d'hydrogène pendant l'extraction de l'uranium, récupérer le carbonate de sodium et neutraliser les boues résiduelles. Dans la production du sucre de betterave, la chaux sert à précipiter les impuretés du sucrose. On l'emploie également dans la fabrication de nombreux produits, comme le carbure de calcium, la cyanamide calcique, le chlorure de calcium, les engrais,

TABLEAU 2. PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION APPARENTE DE CHAUX AU CANADA, 1965, 1970 et 1975-1978

	Production ¹			Importations (tonnes)	Exportations	Consommation apparente ²
	Chaux vive	Chaux hydratée	Total			
1965	1 215 978	254 028	1 470 006	22 983	217 120	1 275 869
1970	1 296 590	224 026	1 520 616	30 649	181 994	1 369 271
1975	1 533 944	199 195	1 733 139	30 099	234 034	1 529 204
1976	1 703 374 ^r	227 019 ^r	1 930 393 ^r	36 882	309 355	1 657 920 ^r
1977	1 767 406	232 638	2 000 044	24 480	359 540	1 664 984
1978P	1 889 000	180 000	2 069 000	31 130	478 560	1 621 570

Source: Statistique Canada.

¹Expéditions des producteurs et quantités utilisées par les producteurs.

²Production augmentée des importations et diminuée des exportations.

^r: révisé; P: préliminaire

les insecticides, les fongicides, les colorants, les colles, l'acétylène, le carbonate de calcium précipité, l'hydroxyde de calcium, le sulfate de calcium, la magnésie et le magnésium métal.

On aura sans doute de plus en plus recours à la chaux pour l'épuration de l'eau et le traitement des eaux usées, car la protection des approvisionnements en eau est un sujet de préoccupation croissante que des mesures antipollution seront appelées à régler. L'élimination du SO₂ des hydrocarbures pendant la combustion, ou de celui des gaz brûlés par voie d'épuration sèche ou humide, pourrait nécessiter l'emploi de la chaux. Elle pourrait aussi devenir un marché important pour ce produit lorsque sera élaborée la réglementation de l'émission de SO₂ dans l'atmosphère. A la fois efficace et peu coûteuse, la chaux peut être régénérée dans des systèmes lorsque des considérations économiques l'exigent. L'accumulation de grandes quantités de boues résiduelles de gypse pendant l'élimination du SO₂ posera un problème de stockage. Paradoxalement, l'industrie de la chaux est elle-même rattachée aux campagnes de nettoyage commanditées par divers paliers de gouvernement, surtout en ce qui concerne le dépolluage.

Un autre débouché possible de la chaux réside dans la stabilisation des sols, surtout pour la construction des voies publiques. Toutefois, tous les sols n'ont pas les propriétés physiques et chimiques nécessaires pour réagir favorablement avec la chaux de manière à produire un encaissement sec, imperméable, cimenté et stable. L'addition de chaux hydratée à un mélange chaud d'asphalte empêche ce

dernier de se détacher de l'agrégat. L'utilisation de la chaux à cette fin pourrait prendre de l'importance à mesure qu'apparaîtront de nouvelles techniques d'entretien et de réparation de l'asphalte et que s'épuiseront les sources d'agrégats propres et efficaces.

Les briques, blocs et dalles silico-calcaires ne sont pas aussi répandus au Canada que dans les pays européens; pourtant, la chaux est à la base de matériaux de maçonnerie légers, cellulaires et isolants qui présentent de nombreuses caractéristiques propres à intéresser l'industrie du bâtiment.

Les ressources en calcaire sont bien réparties sur le territoire canadien, ce qui ne veut pas dire toutefois qu'une industrie consommatrice de chaux produira la quantité dont elle a besoin; d'ailleurs, les producteurs de chaux commerciale offrent généralement leurs produits à des prix compétitifs. Néanmoins, certains grands consommateurs fabriquent de la chaux pour leur propre usage et, en particulier aux États-Unis, certains producteurs de fer et d'acier sont revenus à l'intégration de la fabrication de chaux dans leurs opérations au cours des dernières années. La production et la commercialisation de la chaux a aussi ses complexités et ses incohérences, comme en témoigne le cas de la Domtar Inc.; en effet, cette société canadienne exploite une usine de fabrication de chaux à Tacoma, dans l'État de Washington en se servant de chaux venue de l'île Texada (C.-B.) et, en 1975, elle a acheté de la National Gypsum Company une autre usine à Bellefonte, Pennsylvanie. La Steel Brothers Canada Ltd. a mentionné qu'elle avait l'intention

TABEAU 3. INDUSTRIE CANADIENNE DE LA CHAUX, 1978

Société	Lieu de l'usine	Type de chaux vive
Nouveau-Brunswick		
Havelock Processing Ltd.	Havelock	Haute teneur en calcium
Québec		
Domlim Inc.	Lime Ridge	Haute teneur en calcium ²
Domtar Inc.	Joliette	Haute teneur en calcium ²
Gulf Canada Ltée, Division des produits chimiques de Shawinigan	Shawinigan	Haute teneur en calcium ²
Raffinerie de sucre du Québec ¹	Saint-Hilaire	Haute teneur en calcium
Ontario		
The Algoma Steel Corp. Ltd. ¹	Sault Ste. Marie	Haute teneur en calcium
Allied Chemical Canada, Ltd. ¹	Amherstburg	Haute teneur en calcium
Beachville Lime Limited	Beachville	Haute teneur en calcium
Guelph DoLime Limited	Guelph	Dolomitique ²
Chromasco Limited ¹	Haley	Dolomitique
Domtar Inc.	Beachville	Haute teneur en calcium ²
	Hespeler	Dolomitique ²
Reiss Lime Company of Canada, Limited	Spragge	Haute teneur en calcium
The Steel Company of Canada Ltd. (Stelco)	Ingersoll	Haute teneur en calcium ²
Steetley Industries Ltd.	Dundas	Dolomitique
Manitoba		
The Manitoba Sugar Company Ltd. ¹	Fort Garry	Haute teneur en calcium
Steel Brothers Canada Ltd.	Faulkner	Haute teneur en calcium
	Fort Whyte	Haute teneur en calcium
Alberta		
Canadian Sugar Factories Ltd. ¹	Taber	Haute teneur en calcium
	Picture Butte	Haute teneur en calcium
Steel Brothers Canada Ltd.	Kananaskis	Haute teneur en calcium
Summit Lime Works Limited	Hazell	Haute teneur en calcium et dolomitique
Colombie-Britannique		
Steel Brothers Canada Ltd.	Kamloops	Haute teneur en calcium
Columbia Lime Products Ltd.	Fort Langley	Haute teneur en calcium

Source: Secteur de la politique minérale, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

¹Production pour consommation interne. ²Également production de chaux hydratée.

d'investir dans une nouvelle usine de chaux située à Delta, dans l'État du Utah. Cette nouvelle usine de 7 millions de dollars sera mise en service en 1980 et fournira la chaux vive nécessaire aux épurateurs de gaz brûlés des centrales.

TECHNOLOGIE

Minéraux indispensables à l'industrie, les carbonates constituent environ 15 % de la composition de la croûte terrestre; heureuse-

ment, ils sont répartis sur une vaste étendue et facilement exploitables. Les principaux carbonates utilisés par l'industrie sont le calcaires, roches sédimentaires composées principalement de calcite minérale (CaCO₃), et les dolomies, roches sédimentaires constituées surtout de dolomie minérale (CaCO₃.MgCO₃). Généralement groupés sous le nom de calcaires, les carbonates peuvent être classés selon leur teneur en calcite et en dolomie. Dans l'industrie de la construction, on ne les emploie pas seulement comme pierres de construction et

TABLEAU 4. CONSOMMATION DE CHAUX VIVE ET DE CHAUX HYDRATÉE AU CANADA, 1976-1977 (EXPÉDITIONS DES PRODUCTEURS ET QUANTITÉS UTILISÉES PAR LES PRODUCTEURS, PAR TYPE D'UTILISATION)

	1976		1977P	
	(tonnes)	(milliers de dollars)	(tonnes)	(milliers de dollars)
Produits chimiques et métallurgiques				
Usines sidérurgiques	650 774	19 290	652 865	22 376
Usines de pâtes et papiers	208 483	7 320	265 690	10 921
Usines d'uranium	84 673	2 732	82 594	2 878
Épuration de l'eau et traitement des eaux usées	76 570	2 551	56 404	2 421
Usines de fusion de métaux non ferreux	73 660	2 473	76 304	2 770
Usines de cyanure et flottation	50 548	1 454	57 253	2 158
Raffineries de sucre	38 362	1 212	34 135	1 204
Autres usages industriels ¹	648 953	20 712	659 198	23 258
Construction				
Chaux de finition	22 193	1 373	22 863	1 562
Chaux de maçonnerie (Manson)	24 948	1 067	17 970	818
Briques silico-calcaire	16 950	461	17 283	504
Agriculture				
Stabilisation des routes	11 166	469	10 559	510
Autres applications	6 841	241	14 774	634
	16 272	315	32 152	1 187
Total	1 930 393	61 670	2 000 044	73 201

Source: Statistique Canada. ¹Y compris les usines de fabrication de verre, les usines de fabrication d'engrais, les tanneries et d'autres applications industrielles.
P: préliminaire

agrégats, mais aussi comme matières premières dans la fabrication de ciment portland et de chaux. Les calcaires servent aussi de fondant, de matière première dans la fabrication du verre, de matériau réfractaire, de matériau de remplissage, d'abrasif et de neutralisant acide du sol; ils interviennent également dans la fabrication d'une foule de produits chimiques.

La chaux vive (CaO ou CaO.MgO) s'obtient au moyen du procédé de calcination, dans lequel des calcaires sont chauffés jusqu'à la température de dissociation des carbonates (à seulement 402°C dans le cas du MgCO₃ et jusqu'à 898°C dans le cas du CaCO₃) et maintenus à cette température pendant suffisamment de temps pour libérer le bioxyde de carbone. On utilise généralement le mot « chaux » pour désigner du calcaire pulvérisé ainsi que certaines formes de chaux brûlées, mais on devrait plutôt le réserver au calcaire calciné (chaux vive) et à ses produits secondaires, à la chaux éteinte et à la chaux hydratée. La chaux éteinte est le produit qui résulte du

mélange de chaux vive et d'eau; quant à la chaux hydratée, elle provient du séchage et, dans certains cas, du rebroyage de la chaux éteinte.

La calcination s'effectue dans des fours de types variés, mais on emploie surtout des fours verticaux ou rotatifs auxquels ont été apportés de nombreux perfectionnements au fil des années. À ces modèles, s'ajoutent le four circulaire à sole tournante, le four à grille mobile, le grillage sur lit fluidisé et le four vibratoire incliné. En raison de la hausse des coûts de l'énergie, il est devenu impérieux de doter toute nouvelle usine de dispositifs de préchauffage. De plus, les règlements anti-pollution exigent la mise en place d'un système de dépoussiérage.

En dépit de leur faible valeur monétaire, la chaux vive et la chaux hydratée sont transportées sur de longues distances en vrac ou dans des emballages, là où un marché existe; les coûts de transport peuvent représenter une

TABLEAU 5. PRODUCTION MONDIALE DE CHAUX VIVE ET DE CHAUX HYDRATÉE, Y COMPRIS LA DOLOMIE GRILLÉE À MORT VENDUE ET CONSOMMÉE, 1977-1978

Pays	1977P	1978 ^e
	(en milliers de tonnes)	
URSS	23 500 ^e	..
États-Unis	18 096	18 300
Allemagne de l'Ouest	9 700 ^e	9 800
Japon	9 022	9 100
Pologne	8 200	..
Brésil	4 500	5 400
France	4 400	4 600
Allemagne de l'Est	3 450 ^e	..
Roumanie	3 350 ^e	..
Tchécoslovaquie	3 000 ^e	..
Belgique	2 311	2 400
Yougoslavie	2 118 ^e	..
Italie	1 929	1 900
Canada	1 900	2 100
Autres pays	14 899	58 800
Total	110 375	112 400

Sources: United States Bureau of Mines, Mineral Commodity Summaries, janvier 1979.
United States Bureau of Mines, Mineral Trade Notes, vol. 75, n^{os} 10-11 et Statistique Canada.
P: préliminaire e: estimatif ..: inclus dans « autres pays »

grande partie du prix à la consommation. La hausse des prix de l'énergie a fait monter sensiblement les coûts de production. L'industrie consomme en moyenne environ 6,4 gigajoules* d'énergie par tonne de chaux produite. De nouvelles usines se sont équipées de dispositifs de préchauffage, et la nécessité de remplacer certaines des unités de production les plus désuètes et les moins efficaces par du matériel économiseur de combustible est un fait bien établi. Un nouveau four rotatif court de 65 mètres et un dispositif de préchauffage peuvent ramener à 5,1 gigajoules la quantité d'énergie requise par tonne produite. L'industrie s'est donné comme objectif de réduire de 14 % sa consommation de combustible d'ici à 1980, par rapport à l'année de référence de 1973.

* Un B.T.U. = 1 055 joules (approximativement)

Prix canadiens de la chaux, cotés dans le Canadian Chemical Processing de décembre 1978

Chaux livrable en chargements complets f. à b. à l'usine, par tonne	\$
Ontario, chaux vive	
-- en vrac	38,56
-- en emballages	57,70
Ontario, chaux hydratée	
-- moins de 10 tonnes	60,00
-- plus de 10 tonnes	41,49

f. à b.: Franco à bord.

TARIFS DOUANIERS

Canada

N ^o tarifaire	Tarif préférentiel britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général	Tarif préférentiel général
29010-1 Chaux	en franchise	en franchise	25 %	en franchise

États-Unis

N ^o tarifaire	Tarif de la nation la plus favorisée
512.11 Chaux hydratée	en franchise
512.11 Chaux, autres types	en franchise

Sources: Pour le Canada - Tarifs des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States (Annotated), 1978 USITC Publication 843.

Le chrome

D.G. LAW-WEST

Le Canada importe tout le chrome nécessaire à ses besoins. Presque tous les minerais de chromite importés sont consommés par l'industrie des briques réfractaires. Les producteurs d'acier inoxydable et d'acier spécial doivent importer tout le ferrochrome dont ils ont besoin puisque ce métal n'est plus produit au pays. Les quantités de produits à teneur en chrome importées en 1978 étaient légèrement inférieures à celles de l'année précédente, traduisant ainsi la baisse de la demande dans l'industrie de l'acier.

Le Canada ne produit pas de chromite en dépit des gisements considérables de ce minerai trouvé dans la région de Bird River au Manitoba et dans les Cantons de l'Est au Québec. Les gisements de Bird River forment une bande continue de chromite qui ressemble aux gisements importants de Rhodésie et de la République d'Afrique du Sud. Toutefois, ces gisements ne sont pas considérés comme rentables car le minerai qu'ils contiennent présente une faible teneur allant de 10 à 20 % d'oxyde de chrome (Cr_2O_3), et un faible rapport chrome-fer. L'Ontario Research Foundation a mis au point un procédé pour enrichir la chromite de Bird River et la rendre commercialisable. Comme conséquence, en partie dû à ce procédé, le ministère des Mines, des Ressources et de l'Environnement du Manitoba procède actuellement à une nouvelle évaluation de ces gisements.

La chromite des Cantons de l'Est se trouve sous forme de gisements intermittents et irréguliers. Ils ont été exploités au début du siècle et durant la Seconde Guerre mondiale en raison d'une possible interruption des approvisionnements. Bien que la teneur et la composition de

ces gisements soient généralement satisfaisantes, les réserves ne sont pas grandes à cause du manque de travaux d'exploration: le grand nombre de propriétaire de concessions dans cette région décourage les efforts, à grande échelle, d'élargissement de cette zone-ressources.

ÉVÉNEMENTS MONDIAUX

La République d'Afrique du Sud, premier producteur de chromite des pays de l'Ouest a légèrement haussé sa production de minerai en 1978. Un nouveau projet en association de la Vereeniging Refractories Ltd. et de l'Armco Bronne (Pty) Ltd. permettra l'extraction et la commercialisation du minerai de chrome provenant des installations de la Marico Mineral Co., filiale de la Vereeniging, de même que de celui provenant d'une concession que possèdent conjointement la Marico et l'Armco Bronne. Durant l'année, les producteurs de chrome de charge ont fonctionné à tout juste un peu plus de 50 % de leur capacité de manière à traduire la faible demande mondiale.

L'URSS, second producteur en importance de minerai de chrome, prévoit d'accroître sa capacité annuelle de production de 700 000 tonnes* en 1978 et ainsi, produire 30 % de plus de concentrés que durant l'année précédente.

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

TABLEAU 1. IMPORTATIONS DE CHROME AU CANADA, 1977 ET 1978

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Importations				
Chrome, minerais et concentrés				
Philippines	8 188	1 386 000	12 284	2 591 000
États-Unis	12 389	1 876 000	6 117	1 488 000
Finlande	16 103	1 464 000	7 643	741 000
Turquie	-	-	3 421	643 000
Autres pays ¹	4 567	658 000	2 623	538 000
Total	41 247	5 384 000	32 088	6 001 000
Ferrochrome				
États-Unis	9 200	6 365 000	11 774	7 836 000
République d'Afrique du Sud	9 740	5 493 000	13 500	6 210 000
Brésil	8 498	3 597 000	4 300	1 605 000
Autres pays ²	5 509	2 499 000	852	934 000
Total	32 947	17 954 000	30 426	16 585 000
Sulfates de chrome et chrome basique				
États-Unis	1 508	766 000	1 391	793 000
Royaume-Uni	289	144 000	469	305 000
Allemagne de l'Ouest	-	-	56	36 000
Total	1 797	910 000	1 916	1 134 000
Oxydes et hydroxydes de chrome				
États-Unis	1 197	1 949 000	1 270	2 378 000
Royaume-Uni	120	211 000	265	624 000
Allemagne de l'Ouest	19	36 000	61	123 000
Autres pays ³	-	-	41	95 000
Total	1 336	2 196 000	1 637	3 220 000
Chrome employé dans la teinture				
Allemagne de l'Ouest	8	36 000	7	61 000
États-Unis	9	42 000	10	44 000
Suisse	2	8 000	4	31 000
Autres pays ⁴	36	120 000	4	28 000
Total	55	206 000	25	164 000

Source: Statistique Canada. ¹Comprend l'Allemagne de l'Ouest, les Pays-Bas, le Mozambique et l'Afrique du Sud; ²Comprend le Japon, le Mozambique, le Royaume-Uni, la Suède et l'Allemagne de l'Ouest; ³Comprend les Pays-Bas et la Pologne; ⁴Comprend la France, l'Italie, le Japon, les Pays-Bas, la Pologne, la République de Chine et le Royaume-Uni.
P: préliminaire -: néant

Les installations de Donskoye dans le Kazakhstan de l'Ouest ont produit 95 % du total soviétique et sont d'ailleurs les seules à produire du minerai de haute qualité. Les gisements exploités dans l'Oural contiennent du minerai de plus faible teneur consommé par les industries des produits réfractaires et des produits chimiques.

Il semblerait que la Rhodésie possède les plus grands gisements de chrome métallurgique à haute teneur. Durant l'année toutefois,

plusieurs mines importantes de chrome ont été mises en attente à cause d'une part, de l'abolition en 1977 aux États-Unis du Byrd Amendment et d'autre part, de la récession dans l'industrie mondiale de l'acier.

Les Philippines, un des principaux producteurs mondiaux de chrome de catégorie réfractaire, ont diminué leur production en 1978. Il semblerait que la présence de quantités accrues de silice rende le minerai de catégorie

TABLEAU 2. COMMERCE ET CONSOMMATION DE CHROME AU CANADA, 1965, 1970, 1975 À 1978

	Importations		Consommation ²	
	Chromite ¹	Ferro-chrome ²	Chromite	Ferro-chrome
	(tonnes)			
1965	32 122	13 913	62 691	11 705
1970	27 619	20 814	56 212	28 356
1975	29 663	41 109	36 790	18 417
1976	39 864	22 493	30 783	32 177
1977	41 247	32 947	30 299	28 435
1978P	32 088	30 426	27 472	..

Source: Statistique Canada. ¹Teneur en chrome. ² Poids brut.

P: préliminaire ..: non disponible

réfractaire moins acceptable pour les fabricants de produits réfractaires. La récession dans l'industrie mondiale de l'acier constitue un autre facteur responsable de la baisse de production dans les Philippines.

En Turquie, les chiffres de production de chrome brut sont les mêmes qu'en 1977. Toutefois, la production de ferrochrome a augmenté pour passer à 500 000 tonnes par année, et cela en raison de la mise en service, à Mardin durant l'année, de deux fourneaux de 18 000 kVA servant à produire du ferrochrome.

Le gouvernement de l'Inde, par l'entremise de la société d'État la Minerals and Metals Trading Corporation (MMTC), a maintenant la haute main sur toutes les exportations de minerais et de concentrés de chrome. La MMTC sera chargée d'établir et d'appliquer les plafonds d'exportation des diverses catégories de minerais et de concentrés de chrome. La Geological Survey of India a annoncé la découverte, dans l'état d'Orissa, de nouveaux gisements de chromite contenant environ 30 millions de tonnes.

UTILISATIONS ET TECHNOLOGIE

Il existe trois catégories commerciales de chromite, le seul minerai de chrome, soit les catégories métallurgique, réfractaire et chimique. Quoique interchangeables jusqu'à un certain point, chaque catégorie possède des domaines d'application bien définis.

La chromite de catégorie métallurgique sert surtout à la fabrication de ferro-alliages. Une certaine partie de ce minerai entre également dans la production de chrome métal. Les

principaux ferro-alliages sont le ferrochrome à haute teneur en carbone (HC), le ferrochrome à faible teneur en carbone (FC) et le ferrochromes-silicium.

Utilisé dans l'élaboration de pièces de fonte, des aciers et des superalliages, le chrome en augmente la résistance à l'oxydation et à la corrosion ainsi que l'aptitude à résister aux contraintes à températures élevées. En outre, le chrome contribue à affiner la structure granulaire des pièces de fonte.

TABLEAU 3. PRODUCTION MINIÈRE ET RÉSERVES MONDIALES DE CHROMITE 1977 ET 1978

Pays	Production minière		Réserves
	1977	1978 ^e	
	(milliers de tonnes brutes)		
Philippines	537	544	2 994
Rhodésie du Sud ^e	599	599	977 904
République sud-africaine	3 317	3 357	2 267 963
Turquie	635	635	4 990
Autres pays à économie de marchés	1 611	1 632	46 266
Pays à économies centralisées	3 103	3 175	20 865
Total mondial	9 802	9 942	3 340 982

Source: Mineral Commodity Summaries, 1979, et l'United States Bureau of Land Management.
e: estimatif

Les ferro-alliages de chrome entrent principalement dans la production d'aciers inoxydable et résistant à la chaleur. Ces aciers sont surtout employés dans des milieux corrosifs - le traitement pétrochimique, dans des milieux à températures élevées - dans les pièces de turbines et de chaudières, et dans le domaine des biens de consommations - la coutellerie et les bandes décoratives. On ajoute du chrome aux alliages et aux aciers qui servent à fabriquer des outils pour en accroître la dureté et améliorer certaines propriétés mécaniques comme la résistance à la rupture. Les superalliages contenant du chrome ont un très haut degré de résistance à l'oxydation et à la corrosion à température élevée et sont utilisés dans des moteurs à réaction, dans des turbines à gaz et pour les traitements chimiques. Les pièces de fonte auxquelles on a ajouté du chrome servent généralement aux applications à température élevée.

L'Union Carbide Corporation et la Joslyn Stainless Steels Division of Joslyn Mfg. and Supply Co. ont conjointement mis au point un procédé de décarburation à l'argon et à l'oxygène (D.A.O.) qui est maintenant largement employé dans la production d'acier inoxydable et d'acier résistant à la chaleur. Il s'agit essentiellement d'un procédé d'affinage subséquent à la fonte du ferrochrome de charge. L'argon, gaz inerte, et l'oxygène sont ajoutés au mélange en fusion pour faire en sorte que le carbone soit oxydé au lieu du chrome. Ce procédé permet de substituer le ferrochrome à haute teneur en carbone, moins coûteux, au ferrochrome à faible teneur en carbone, qui est plus coûteux. Ses avantages d'ensemble sont la réduction des coûts d'additions de chrome, de même que des économies d'énergie au stade initial de la production des ferro-alliages. En Europe, une méthode semblable d'affinage, le procédé Creusot-Loire-Uddleholm (C.L.U.), est en train d'être mis aux point par certains fabricants d'acier européens, à des fins commerciales.

L'industrie des substances réfractaires utilise le chrome sous forme de chromite surtout dans la fabrication des briques réfractaires. Une certaine quantité de chromite est employée dans la fabrication de mortier réfractaire ainsi que dans l'élaboration de mélanges de foulage, de coulée et de pulvérisation ou directement pour réparer les fours.

Les substances réfractaires composées de chromite et de magnésite sont employées chaque fois que des scories et des poussières basiques sont présentes, comme dans les industries des métaux ferreux et non ferreux. Dans l'industrie des métaux ferreux, les briques de chrome-magnésite entrent dans la fabrication de fours Martin basiques et de fours électriques basiques. La disparition graduelle de l'emploi des fours Martin dans la fabrication de l'acier a entraîné la baisse des quantités de chromite utilisées comme réfractaires dans cette industrie. Toutefois, cette tendance est contrebalancée jusqu'à un certain point par une augmentation de l'emploi des fours électriques et, dans l'ensemble, la consommation de chromite réfractaire dans ce secteur industriel se stabilisera vraisemblablement au cours des prochaines années. Dans l'industrie des métaux non ferreux, les briques de chrome-magnésite sont principalement utilisées dans les convertisseurs. L'emploi de convertisseurs, soufflant de l'oxygène et dont les températures de fonctionnement sont plus élevées, exigera l'utilisation de briques à plus forte teneur en magnésite, réduisant ainsi l'emploi de chromite réfractaire.

L'industrie du verre utilise des briques de chrome-magnésite pour les chambres de réchauffage de ses fours tandis que l'industrie du papier kraft emploie des briques à forte teneur en chromite dans ses fours de récupération pour obtenir la résistance à l'attaque chimique des liqueurs résiduelles.

Les mortiers de chromite et les mélanges de pulvérisation sont utilisés pour enduire et lier les briques basiques ou lorsqu'on veut séparer différents types de briques à l'aide d'une substance inerte. Les mastics en matériaux réfractaires sont employés principalement dans les fours Martin.

Les produits chimiques tirés du chrome sont grandement utilisés dans bon nombre d'industries. La plupart d'entre eux sont dérivés du bichromate de sodium obtenu directement de la chromite de catégorie chimique. Les composés de chrome entrent dans la fabrication de pigments, de mordants et de teintures dans l'industrie du textile. Ils sont employés pour tanner tous les types de cuir ainsi que pour la galvanoplastie au chrome, l'oxydation anodique et l'immersion de divers produits. Ils servent également d'oxydants et de catalyseurs dans la fabrication de différents produits comme la saccharine, dans le blanchiment et la purification des huiles, des graisses et des produits chimiques ainsi que d'agents qui rendent insolubles dans l'eau certains produits tels que colles, encres et gels.

PERSPECTIVES

A court terme, les perspectives pour le marché et les prix du chrome demeureront vraisemblablement les mêmes durant 1979.

A long terme, les perspectives pour la demande de chrome sont étroitement liées à celles de l'industrie de l'acier. En fait, environ 75 % de tout le chrome produit servent à la fabrication d'aciers inoxydables et résistants à la chaleur et d'acier à teneur en carbone. La récession actuelle dans l'industrie de l'acier continuera de nuire à la demande de chrome. Actuellement certaines mines de chromite et certaines usines de ferrochrome fonctionnent en deçà de leur capacité.

Par le passé, le chrome s'obtenait facilement à des prix relativement bas. Ce fait ne doit toutefois pas masquer la réalité selon laquelle le chrome est une substance d'une importance stratégique et critique. Dans bon nombre de cas, le chrome est irremplaçable,

plus particulièrement en ce qui concerne son application pour la fabrication de certains aciers inoxydables utilisés dans le matériel de production d'énergie. Toute interruption des approvisionnements mondiaux toucherait le Canada directement et indirectement. Cette

situation met en relief la nécessité pour le Canada d'être prêt à faire face à des crises au moyen de toute une gamme de programmes visant à supprimer ou à réduire considérablement le temps nécessaire pour trouver de nouvelles sources d'approvisionnement.

PRIX

Prix du chrome, selon la publication Metals Week

	31 décembre 1977	31 décembre 1978
	(\$E.-U.)	
Minerai de chrome, produit sec, f. à b. wagonné aux ports de l'Atlantique,		
Du Transvaal, 44 % CR ₂ O ₃ , aucun rapport exigé (la tonne)	55,12-60,04	54,00-58,00
De la Turquie, 48 % CR ₂ O ₃ , rapport de 3 à 1 (la tonne)	129,92-139,76	105,00
De l'URSS 54-56 % CR ₂ O ₃ , rapport de 4 à 1 (la tonne)	150,00	..
Chrome métal		
Électrolytique, 99,8 % f. à b. point d'expédition (le kg)	1,19-1,27	1,36
Ferrochrome, f. à b. point d'expédition (le kg de chrome contenu)		
Forte teneur en carbone, 66 à 70 % de Cr, 5 à 6,5 % de C	18,60	18,6-20,40
Importation de chrome de charge, 60 à 65 %	15,42-16,56	16,56-17,92
Faible teneur en carbone 67 à 73 % de Cr, 0,025 % de C	36,29	36,29

..: non disponible

TARIFS DOUANIERS

Canada

N° tarifaire		Tarif préférentiel britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général	Tarif préférentiel général
32900-1	Minerai de chrome	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
34700-1	Chrome métal, sous forme de fragments, poudre, lingots, blocs ou barres, et rebuts de métal allié contenant du chrome aux fins d'alliage	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
37506-1	Ferrochrome	En franchise	5 %	5 %	En franchise

TARIFS DOUANIERS (Fin)

Canada (fin)

<u>N° tarifaire</u>		Tarif préférentiel britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général	Tarif préférentiel général
92821-1	Oxydes et hydroxydes de chrome, à l'ex- ception:	En franchise	15 %	25 %	En franchise
	De ceux qui entrent dans la fabrica- tion de résines artificielles et de plastiques	En franchise	En franchise	25 %	En franchise
	De ceux qui entrent dans la fabrica- tion d'additifs pour le mazout, le fuel-oil et les huiles lubri- fiantes	En franchise	5 %	25 %	En franchise
92821-2	Trioxyde de chrome employé dans la fabrication de fer- blanc et de l'acier galvanisé	En franchise	En franchise	25 %	En franchise
92838-8	Sulfate de chrome potassium	En franchise	En franchise	10 %	En franchise
92838-9	Sulfate de chrome, basique	En franchise	En franchise	10 %	En franchise

États-Unis

N° tarifaire

601.15	Minerai de chrome	En franchise
607.30	Ferrochrome ne contenant pas plus plus de 3 % en poids de C	4 %
607.31	Ferrochrome contenant plus de 3 % en poids de C, (chrome contenu)	0,28 cent le kg
632.18	Chrome métal non ouvré (les droits sur les rebuts ont été suspendus)	5 %
632.84	Alliages de chrome, non ouvrés	9 %
420.98	Chromate et bichromate	0,54 cent le kg
473.10-20	Colorants au chrome	5 %
531.21	Réfractaires de chrome	12,5 %

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978), ITC Publication 843.

Le ciment

D.H. STONEHOUSE

FAITS NOUVEAUX DANS L'INDUSTRIE CANADIENNE

Malgré une activité ralentie du secteur de la construction dans de nombreuses régions du pays, l'industrie canadienne du ciment a conservé dans l'ensemble un rythme élevé de production. On note, en effet, une augmentation importante par rapport à 1977 en ce qui a trait aux expéditions, et ce, par suite d'une commercialisation dynamique du ciment portland et du clinker aux États-Unis. A la fin de 1978, la capacité théorique totale de l'industrie était d'un peu moins de 16 millions de tonnes* par année.

Une nouvelle usine, d'une capacité d'un million de tonnes par année, a commencé à produire à Vancouver; elle est la propriété de l'Inland Cement Industries Limited. Une autre nouvelle cimenterie située à Woodstock en Ontario, (la Federal White Cement), s'apprêtait à commencer à produire à la fin de l'année. Il n'y a eu aucune fermeture d'usines l'an dernier. Les conditions du marché ont emmené la nécessité de garder en production l'usine de l'Inland située à Bamberton, en Colombie-Britannique, au lieu de la fermer comme prévu lors de l'ouverture de la nouvelle usine. Le programme d'expansion en cours à la cimenterie d'Edmonton, en Alberta, a été réévalué au début de 1978, par suite de l'achèvement des deux premières phases (d'un coût total de 16

millions de dollars). La phase 3, qui comprend l'utilisation d'un nouveau four à procédé par voie sèche, augmentera la capacité de production de clinker à 758 000 tonnes par année, par rapport aux 435 000 tonnes prévues dans le projet initial. La phase 3 nécessitera des investissements de 59 millions de dollars.

Le 19 septembre 1978, par un vote de trois contre un, l'International Trade Commission (ITC) des États-Unis a jugé que les importations de ciment portland en provenance du Canada ne causaient pas de dommages à l'industrie aux États-Unis. Le litige avait débuté le 8 septembre 1977. La Trésorerie des États-Unis avait par la suite jugé que les ventes du ciment provenant du Canada étaient faites à une valeur moindre que la valeur équitable et elle a retenu ce jugement pour une période de six mois à partir du 17 mars 1978, tout en portant le cas devant l'ITC afin qu'elle en détermine le dommage. Le fait qu'au cours de la période où le "dumping" est censé avoir été fait, l'approvisionnement en ciment portland était extrêmement déficitaire dans les États de l'Ouest et du Mid-ouest et que nombre de membres du Congrès, sous prétexte que l'industrie de la construction était dans une situation désespérée, avaient poussé un cri d'alarme afin de pouvoir obtenir des approvisionnements de ciment de n'importe quelle source et à n'importe quel prix, a certainement eu une influence sur la décision de l'ITC. Ces mesures se sont traduites par l'abandon, de la part du Département du Trésor américain, de ses enquêtes en vertu de la Loi antidumping portant sur les importations de ciment.

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

TABLEAU 1. CIMENT: PRODUCTION ET COMMERCE AU CANADA, 1977-1978

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Production¹				
Par province				
Ontario	3 657 213	139 893 692	3 952 730	183 110 158
Québec	2 549 758	98 032 245	2 809 119	130 146 752
Alberta	1 087 392	55 941 659	1 167 659	113 537 250
Colombie-Britannique	909 527	45 307 590	1 019 488	56 106 764
Manitoba	590 779	29 411 362	681 260	34 544 160
Saskatchewan	345 235	20 367 070	352 997	24 689 373
Nouveau-Brunswick	..	14 712 011	..	12 643 491
Nouvelle-Écosse	..	11 244 766	..	12 127 508
Terre-Neuve	..	5 175 463	..	5 685 020
Total	9 639 679	420 085 858	10 558 279	572 590 476
Par type				
Ciment portland	9 292 651	..	10 191 261	..
Ciment à maçonner ²	347 028	..	367 018	..
Total	9 639 679	420 085 858	10 558 279	572 590 476
Exportations				
Ciment portland				
États-Unis	1 273 689	40 355 000	1 622 725	62 346 000
Guatemala	921	53 000	6 225	382 000
Bermudes	-	-	5 485	141 000
Autres pays	42	4 000	176	15 000
Total	1 274 652	40 412 000	1 634 611	62 884 000
Produits fondamentaux de ciment et de béton				
États-Unis	..	17 317 000	..	32 373 000
Autres pays	..	521 000	..	317 000
Total	..	17 838 000	..	32 690 000
Importations				
Ciment portland ordinaire ³				
États-Unis	..	..	97 849	4 583 000
Japon	..	..	1 251	91 000
Autres pays	..	..	276	24 000
Total	..	..	99 376	4 698 000
Ciment portland blanc				
États-Unis	21 077	1 406 000	12 818	913 000
Japon	656	37 000	1 171	83 000
Belgique et Luxembourg	487	33 000	727	59 000
Espagne	13	1 000	-	-
Total	22 233	1 477 000	14 716	1 055 000
Ciment alumineux ³				
États-Unis	..	..	8 544	1 551 000
Yougoslavie	..	..	35	6 000
Total	..	..	8 579	1 557 000

TABLEAU 1. (Fin)

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Ciment, n.m.a. ³				
États-Unis	234 126	13 147 000	95 920	6 603 000
Japon	911	31 000	879	37 000
Royaume-Uni	306	34 000	254	36 000
Danemark	-	-	87	10 000
Allemagne de l'Ouest	51	12 000	63	4 000
Autres pays	185	33 000	54	5 000
Total	235 579	13 257 000	97 257	6 695 000
Total des importations de ciment	257 812	14 734 000	219 928	14 005 000
Ciments et mortiers réfractaires				
États-Unis		7 794 000		7 481 000
Royaume-Uni		152 000		1 103 000
Irlande		106 000		359 000
Autriche		113 000		133 000
Belgique et Luxembourg		109 000		13 000
Autres pays		115 000		28 000
Total	..	8 389 000	..	9 117 000
Produits fondamentaux de ciment et de béton, n.m.a. ³				
États-Unis		1 525 000		1 408 000
Allemagne de l'Ouest		48 000		216 000
Royaume-Uni		15 000		94 000
France		40 000		40 000
Danemark		-		26 000
Autres pays		25 000		7 000
Total	..	1 653 000	..	1 791 000
Clinker de ciment				
Japon	-	-	29 692	867 000
États-Unis	5 715	197 000	6 997	220 000
Royaume-Uni	-	-	108	23 000
Total	5 715	197 000	36 797	1 110 000

Source: Statistique Canada. ¹Expéditions des producteurs en plus des quantités utilisées par eux. ²Comprend des faibles quantités d'autres ciments. ³Les ciments portland "ordinaire" et "alumineux" sont de nouvelles catégories en 1978. Ces importations sont incluses dans la rubrique n.m.a. du ciment pour 1977.

P: préliminaire n.m.a.: non mentionné ailleurs ..: non disponible -: néant

TABLEAU 2. CIMENT: PRODUCTION, EXPÉDITIONS, COMMERCE ET CONSOMMATION AU CANADA, 1974-1978

	Production	Expéditions ¹	Exportations ² (tonnes)	Importations ²	Consommation apparente ³
1974	10 640 001	10 553 233	1 148 393	251 300	9 656 140
1975	9 740 502	9 719 959	934 981	420 430 ^r	9 205 408 ^r
1976	9 898 024	9 803 020	921 031	314 680	9 196 669
1977	9 933 135	9 639 679	1 274 652	257 812	8 622 839
1978P	10 472 724	10 777 000	1 634 611	219 928	9 362 317

Source: Statistique Canada. ¹Expéditions des producteurs en plus des quantités utilisées par eux. ²Ne comprend pas le clinker à ciment, mais comprend les exportations à partir d'autres usines que celle du producteur. ³Expéditions et importations des producteurs moins les exportations.
P: préliminaire r: révisé

La société Genstar Limitée de Montréal, qui contrôle également l'Inland Cement Industries Limited, a vendu sa filiale, la Compagnie Miron Ltée, à l'Interdec de Vancouver-Nord. La Compagnie Miron Ltée, dont les installations sont situées dans le district de Saint-Michel, à Montréal, a été l'un des plus grands producteurs de ciment du Québec, incluant aussi la fabrication des principaux produits de béton, de même que des affiliations dans le secteur de la construction. La division de la construction continuera ses opérations sous le nom de Ronmir Inc.

Par son premier déplacement vers l'extérieur de l'Ontario, la St. Marys Cement Limited a fait l'acquisition, en septembre, de tous les actifs de la Wyandotte Cement Inc. du Michigan, aux États-Unis, permettant ainsi l'accès de la société aux marchés américains. La Wyandotte effectuera le broyage du clinker provenant de son usine, la St. Marys de Bowmanville, en Ontario, et d'autres sources, afin de porter sa production à quelque 350 000 tonnes de ciment par année pour le marché régional de Détroit.

Au début de 1978, La Compagnie de Ciment du St. Laurent a effectué la location d'une usine de 750 000 tonnes par année de la Colonial Sand & Stone Co. Inc. de Kingston, New York, avec option d'achat (pour \$É.-U. 7 millions de dollars) dans un délai de six ans.

Il semble que l'objectif de l'industrie du ciment de réduire de 9 % à 12 % la consommation d'énergie d'ici 1980, en prenant 1974 comme année de référence, soit réaliste. En 1977, l'industrie a consommé 5 715 mégajoule d'énergie (MJ) par tonne de production, soit une réduction de 8,1 % par rapport aux niveaux de 1974. La consommation unitaire d'énergie en 1978 a été de 5 741 MJ par tonne.

On note un changement pour l'ensemble des combustibles de 1974 à 1978. En 1974, la part du gaz naturel était de 49,5 %, celle des produits pétroliers de 39,7 % et celle du charbon et du coke de 10,8 %. En 1978, la consommation de gaz a été de 44,0 % de l'ensemble de l'énergie requise, tandis que celle des produits pétroliers tombait à 30 % et celle du charbon et du coke passait à 26 %.

INDUSTRIE CANADIENNE

Région de l'Atlantique. Les trois cimenteries des provinces de l'Atlantique desservent les marchés des régions immédiates. Bien que ce ne soit pas une pratique courante, le clinker et/ou le ciment ont été à l'occasion expédiés à l'extérieur de la région, principalement par des expéditions internes des sociétés en vue de contribuer au maintien de l'efficacité des usines régionales. Le volume de production de ces usines représente 6 % de l'ensemble de la production canadienne, dans une région habitée par 9,5 % de la population totale du Canada.

A Corner Brook (T.-N.), une usine construite en 1951 est exploitée par la North Star Cement Limited. La pierre calcaire et l'argile schisteuse, matières premières du procédé par voie sèche, sont extraites dans la région avoisinante; quant au gypse, il est acheté à la Flintkote Holdings Limited dont les carrières se trouvent à Flat Bay, à environ 95 km au sud de Corner Brook.

La Nouvelle-Écosse ne dispose que d'une seule cimenterie. Construite en 1965 par la Compagnie de Ciment Canada, Limitée (actuellement Ciments Canada Lafarge Ltée) Brookfield, l'usine utilise deux fours à procédé par voie sèche. La pierre calcaire se trouvant sur l'emplacement même de l'usine est

TABLEAU 3. CAPACITÉ ANNUELLE APPROXIMATIVE DES CIMENTERIES À LA FIN DE 1978

Société	Emplacement	Procédé de fabrication	Combustible	Capacité annuelle (tonnes)
Région de l'Atlantique				
North Star Cement Limited	Corner Brook, T.-N.	Voie sèche	Mazout	159 000
Ciments Canada Lafarge Ltée	Brookfield, N.-É.	Voie sèche	Mazout, charbon	474 000
Ciments Canada Lafarge Ltée	Havelock, N.-B.	Voie sèche	Mazout, charbon	<u>327 000</u>
Total de la région de l'Atlantique				<u>960 000</u>
Québec				
Ciments Canada Lafarge Ltée	Hull ¹			
Ciments Canada Lafarge Ltée	Montréal-Est ¹			
Ciments Canada Lafarge Ltée	Saint-Constant	Voie sèche	Mazout, gaz, charbon	953 000
Ciment Québec Inc.	Saint-Basile	Voie humide	Mazout	345 000
Ciment Indépendant Inc.	Joliette ²	Voie sèche	Mazout	1 089 000
Compagnie Miron Ltée	Saint-Michel	Voie sèche	Mazout	953 000
La Compagnie de Ciment du St. Laurent	Villeneuve	Voie humide	Mazout	<u>714 000</u>
Total région du Québec				<u>4 054 000</u>
Ontario				
Ciments Canada Lafarge Ltée	Woodstock	Voie humide	Gaz	540 000
Ciments Canada Lafarge Ltée	Bath	Voie sèche	Mazout, gaz	998 000
Federal White Cement	Woodstock	Voie sèche	Gaz	100 000
Lake Ontario Cement Ltd.	Picton	Voie sèche	Gaz, charbon	1 515 000
Medusa Products Company of Canada, Limited	Paris ¹			
La Compagnie de Ciment du St. Laurent	Clarkson	635 000 voie sèche 935 000 voie humide	Mazout, charbon	1 588 000
St. Marys Cement Limited	Bowmanville	Voie humide	Charbon	680 000
St. Marys Cement Limited	St. Marys	Voie sèche	Gaz	<u>935 000</u>
Total région de l'Ontario				<u>6 356 000</u>
Manitoba				
Ciments Canada Lafarge Ltée	Winnipeg	Voie humide	Mazout, gaz	572 000
Inland Cement Industries Ltd.	Winnipeg ³	Voie humide	Mazout, gaz	295 000
Saskatchewan				
Ciments Canada Lafarge Ltée	Floral ¹			
Inland Cement Industries Ltd.	Régina ³	Voie sèche	Gaz	204 000
Alberta				
Ciments Canada Lafarge Ltée	Exshaw ⁴	Voie sèche	Gaz	726 000
Ciments Canada Lafarge Ltée	Edmonton ¹			
Inland Cement Industries Ltd.	Edmonton ^{3, 4}	Voie humide	Gaz	<u>570 000</u>
Total de la région des Prairies				<u>2 367 000</u>

TABLEAU 3. (Fin)

Société	Emplacement	Procédé de fabrication	Combustible	Capacité annuelle (tonnes)
Colombie-Britannique				
Ciments Canada Lafarge Ltée	Lulu Island	Voie humide	Mazout, gaz	558 000
Ciments Canada Lafarge Ltée	Kamloops	Voie sèche	Gaz	190 000
Inland Cement Industries Ltd.	Bamberton ³	Voie humide	Mazout	500 000
Inland Cement Industries Ltd.	Tilbury Island ³	Voie sèche	Mazout, gaz	1 000 000
Total de la région de la Colombie-Britannique				2 248 000
Capacité totale				15 985 000

Source: Secteur de la politique minière, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. ¹Usine de broyage seulement. ²Contrôlée par La Compagnie de Ciment du St. Laurent. ³Contrôlée par la Genstar Limitée. ⁴En cours d'expansion.

chimiquement très voisine du calcaire à ciment naturel. Toutefois, les variations de la teneur en chaux, alumine et fer exigent l'addition d'oxyde de fer, de cendre de charbon et de calcaire riche en calcium, éléments disponibles dans le voisinage de l'usine. Le gypse s'achète à la carrière de la National Gypsum (Canada) Ltd., située à Milford, à 40 km environ au sud de Brookfield. Le ciment portland est vendu en vrac ou en sacs sous le nom commercial "Maritime". La société exploite également une autre cimenterie à Havelock (N.-B.); il s'agit d'une usine à deux fours à procédé de fabrication par voie sèche. La matière première s'obtient dans la région même.

Québec. Cinq sociétés exploitent un ensemble de cinq cimenteries au Québec. L'usine de la société Ciments Canada Lafarge Ltée, de Montréal-Est (Pointe-aux-Trembles) est exploitée depuis son acquisition en 1909 comme faisant partie du groupe de Ciments Canada. Les matières premières qu'elle puise dans une carrière voisine forment un mélange naturel qui n'a besoin que d'une légère rectification moyennant quelques additifs de sable, d'oxyde de fer et de calcaire riche en calcium. Située à 1,6 kilomètre (km) environ du fleuve Saint-Laurent, elle est en mesure d'utiliser facilement les moyens de transport fluviaux. La rénovation de l'usine de Montréal-Est a commencé en 1976. Le remplacement de sept vieux fours à procédé de fabrication par voie humide par deux fours équipés de préchauffeurs et employant le procédé par voie sèche a été retardé par suite des mauvaises conditions du marché dans la région de Québec, malgré de grands travaux de construction technique comme le projet de la Baie James.

Moderne, bien équipée et d'une capacité de plus de 950 000 tonnes par an, l'usine de la société Ciments Canada Lafarge Ltée, à Saint-Constant, au sud de Montréal, satisfait les besoins de la société dans l'exécution de ses contrats de vente dans la région de Québec. L'usine de la société située à Hull, sur l'emplacement où eu lieu la première production de ciment au Canada, a été fermée à la fin de 1975. Partiellement démolie et ne contenant plus que quelques machines de broyage, elle est utilisée actuellement comme centre de distribution.

La Compagnie Miron Ltée exploite à Saint-Michel une usine employant le procédé par voie sèche. En plus, ladite société approvisionne l'industrie de la construction en béton et en d'autres matériaux et exécute également des contrats d'entreprise. L'usine est aujourd'hui exploitée par l'Interedec de Vancouver-Nord.

La Compagnie de Ciment du St. Laurent exploite une usine à Villeneuve près de Québec d'une capacité théorique de 700 000 tonnes de ciment par an. La pierre calcaire et l'argile schisteuse sont disponibles sur place, l'oxyde de fer et le gypse proviennent d'ailleurs. La production comporte le ciment portland normal (type 10), le ciment à faible chaleur d'hydratation (type 40) et le ciment à maçonner. En 1976, La Compagnie de Ciment du St. Laurent fit l'acquisition de la cimenterie Ciment Indépendant Inc. située à Joliette, avec ses divisions de construction, de malaxage et de concassage. Au début de 1977, La Compagnie de Ciment du St. Laurent acheta à l'Universal Atlas Cement, son usine de Hudson (N.Y.) pour l'utiliser comme centre de distribution et, éventuellement,

TABLEAU 4. CIMENTERIES, FOURS ET POURCENTAGE APPROXIMATIF DE L'UTILISATION DE LA CAPACITÉ DE PRODUCTION AU CANADA, 1973 À 1978

	Usines	Fours	Capacité approximative (tonnes/an)	Production de ciment portland (tonnes) (1)	Exportations ¹ de clinker de ciment (tonnes) (2)	Total (1) et (2)	Pourcentage approximatif de la capacité de production (%)
1973	24	58	14 268 000	10 052 902	1 243 400	11 296 302	79
1974	24	58	14 404 000	10 640 001	789 758	11 429 759	79
1975	24	57	15 064 000	9 740 502	658 954	10 399 456	69
1976	22	51	14 987 000	9 898 024	645 377	10 543 401	70
1977	22	49	14 885 000	9 933 135	775 145	10 708 332	72
1978	24	51	15 985 000	10 472 724	1 077 274	11 549 998	72 ²

Sources: Statistique Canada. ¹Les expéditions entre usines ne sont pas fournies par Statistique Canada. ²L'utilisation de la capacité peut être trompeuse, une capacité d'un million de tonnes a été connue tard en 1978 et n'a pu servir aux données pour cette année. Un chiffre plus réaliste d'utilisation serait 77 %.

la moderniser et la transformer en cimenterie entièrement intégrée. La société a poursuivi son programme d'acquisition en obtenant une option d'achat d'une autre usine située à New York, la Colonial Sand & Stone Co., Inc., de Kingston. La société exporte du ciment et du clinker vers les États-Unis par le biais de ses sociétés américaines de contrôle.

La société Ciment Québec Inc. a été créée en 1952 à Saint-Basile, à 60 km à l'ouest de Québec. Débutant avec un four unique, elle a ensuite été dotée de deux fours supplémentaires, ce qui a poussé sa capacité de production jusqu'à 345 000 tonnes par an. Au cours

de 1978, la société a dévoilé des projets en vue de l'installation de ce qui sera au Canada le premier four avec préchauffeur des particules en suspension "Fuller", muni d'un système de four à calcination instantanée des cendres. La capacité de production de 2 000 tonnes par jour remplacera la production des usines actuelles à procédé par voie humide.

Ontario. En Ontario, sept cimenteries exploitées par sept sociétés répondent aux besoins de l'expansion industrielle et urbaine du sud de la province et desservent certains marchés du Québec, du nord de l'Ontario et des États-Unis. Du ciment et du clinker ont été

TABLEAU 5. DISTRIBUTION DU CIMENT VENDU À L'INTÉRIEUR DU CANADA PAR LES USINES PRODUCTRICES¹, 1974 À 1978

	1974	1975	1976	1977	1978
	(tonnes)				
Québec					
Ciment portland	2 486 495	2 509 057	2 006 578	1 991 607	1 818 456
Ciment à maçonner	79 206	81 191	87 379	89 899	80 672
Total	2 565 701	2 590 248	2 093 957	2 081 506	1 899 128
Ontario					
Ciment portland	3 459 307	3 089 953	3 051 287	2 920 972	2 819 248
Ciment à maçonner	207 845	186 296	194 355	182 809	171 622
Total	3 667 152	3 276 249	3 245 642	3 103 781	2 990 870
Autres provinces					
Ciment portland	3 070 564	2 966 838	3 383 503	3 369 219	3 720 725
Ciment à maçonner	61 017	60 318	65 495	70 709	63 273
Total	3 131 581	3 027 156	3 448 998	3 439 928	3 783 998

TABLEAU 5. (Fin)

	1974	1975	1976	1977	1978
	(tonnes)				
Total des ventes au Canada					
Ciment portland	9 016 367	8 565 849	8 441 368	8 281 798	8 358 429
Ciment à maçonner	348 069	327 805	347 229	343 417	315 567
Total	9 364 436	8 893 654	8 788 597	8 625 215	8 673 996
Exportations					
Ciment portland	864 665	660 864	734 421	1 071 889	1 390 243
Ciment à maçonner	27 483	19 610	24 053	24 887	38 595
Total	892 148	680 474	758 474	1 096 776	1 428 838
Clinker ²	789 758	658 954	645 377	775 195	1 077 724
Total des ventes					
Ciment portland	9 881 032	9 226 714	9 175 789	9 353 687	9 748 672
Ciment à maçonner	375 522	347 415	371 282	368 304	354 162
Total ciment	10 256 554	9 574 129	9 547 071	9 721 991	10 102 834
Total clinker ³	789 758	658 954	645 377	775 195	1 077 274

Source: Statistique Canada. ¹Ne comprend pas les quantités utilisées par les usines productrices. ²United States Bureau of Mines, Division of Non-Metallic Minerals, pour les années 1974 à 1977 inclusivement. Statistique Canada pour 1978. ³Les expéditions entre usines ne sont pas fournies par Statistique Canada pour 1978.

expédiés, au cours des deux dernières années, aussi loin qu'en Alberta. L'Ontario, province où habite 36 % environ de la population totale du Canada, produit 39,6 % de la production totale canadienne de ciment, et les capitaux engagés pour l'augmentation de cette production annoncent que dans cette province l'industrie du ciment n'est pas à bout de course.

La Lake Ontario Cement Limited a de nouveau effectué des expéditions records en 1978 à son usine de Picton. La société expédie vers les États de New York et du Michigan, aussi bien que vers divers centres de l'Ontario. Un programme d'expansion d'usine a été complété, en 1975, avec l'addition d'un nouveau four à préchauffeur qui en a doublé la capacité.

La société Ciments Canada Lafarge Ltée a commencé vers la fin de 1973 l'exploitation de sa nouvelle usine de Bath (Ont.) usine qui a coûté 50 millions de dollars et dont la capacité annuelle est de 1 million de tonnes. Par la suite, la société a fermé son usine de Belleville, une usine du groupe qui, en 1909, formait la Compagnie de Ciment Canada. La pierre calcaire pour l'usine est extraite sur place dans la formation Trenton-Black River, le grès de Potsdam provient de Pittsburg à quelques kilomètres à l'est de Bath et la poudre

d'oxyde de fer, de Hamilton. La société exploite aussi une usine à Woodstock (Ont.), capable de produire 540 000 tonnes environ à partir de deux fours à procédé par voie humide.

TABLEAU 6. MATIÈRES PREMIÈRES MINÉRALES¹ UTILISÉES PAR L'INDUSTRIE DU CIMENT AU CANADA, 1976 ET 1977

Matière	1976	1977 ^P
	(tonnes)	
Pierre calcaire	12 469 582	11 861 135
Argile schisteuse	850 386	588 260
Argile	804 921	869 580
Gypse	468 485	482 370
Sable	244 037	197 021
Oxyde de fer	348 334	111 135
Grès	..	164 277

Source: Statistique Canada. ¹Comprend les matières premières achetées et celles résultant de l'exploitation elle-même.

P: préliminaire ..: non disponible

La Compagnie de Ciment du St. Laurent a construit son usine de Clarkson (Ont.) en 1957. Suite à son expansion en 1968 qui lui a permis

TABLEAU 7. VARIATIONS DE LA CAPACITÉ DE PRODUCTION DES CIMENTERIES, 1978

Société	Emplacement de l'usine	Augmentation nette de la capacité par rapport à la fin de 1977 (tonnes/an)	Coût approximatif (millions de dollars)	Remarques
Ontario				
Federal White Cement	Woodstock	100 000	..	La nouvelle usine s'approvisionnera en pierres calcaires à la carrière de la société Ciments Canada Lafarge à Woodstock.
Colombie-Britannique				
Inland Cement Industries Limited	Vancouver	1 000 000	90	Nouvelle usine en cours de construction dans Tilbury Island.
Total		1 100 000		

Source: Secteur de la politique minérale, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.
 ..: non disponible

d'atteindre une capacité annuelle de 1,58 million de tonnes, cette usine est devenue la plus importante du Canada. Actuellement, elle emploie deux procédés de fabrication: voie humide et voie sèche.

L'approvisionnement de l'usine en pierre calcaire se fait par bateau en provenance d'Ogden Point, à 160 km à l'est de Toronto, sur la rive nord du lac Ontario. Un convoyeur aérien couvert transporte la pierre depuis la rive du lac jusqu'à l'usine. Le gypse fourni par les producteurs du sud-ouest de l'Ontario est transporté par camions. Les régions du couloir Toronto-Hamilton et du sud de l'Ontario sont le principal marché des produits du ciment de l'usine. De grosses quantités de clinker sont exportées vers les États-Unis.

La St. Marys Cement Limited exploite deux usines en Ontario. La nouvelle usine hautement automatisée construite à Bowmanville en 1967 et 1968 fut agrandie en 1973, avec l'addition d'un second four. Avec l'acquisition de la Wyandotte Cement Inc., la société a entrepris l'expédition de clinker par une nouvelle installation de chargement sur le lac construite à Bowmanville. L'usine de St. Marys fut construite en 1912 pour desservir la région de

Toronto. D'année en année, elle fut agrandie et modernisée, dont récemment l'acquisition d'un nouveau four d'une capacité de 680 000 tonnes par an muni d'un préchauffeur de particules en suspension à 4 phases.

La Medusa Products Company of Canada Limited, située à Paris (Ont.), broie un clinker blanc importé de l'usine Medusa, à York (Pa.). Le ciment blanc se vend surtout en Ontario.

La Federal White Cement a terminé la construction d'une nouvelle usine à Woodstock sous la direction des experts de la Lafarge Consultants Ltd. La pierre calcaire sera achetée à l'usine de la société Ciments Canada, à Woodstock et la capacité théorique prévue de ciment blanc est d'environ 100 000 tonnes par an. Le démarrage de la nouvelle usine est prévue pour 1979.

Région des Prairies. Dans la région des Prairies, deux sociétés - La société Ciments Canada Lafarge Ltée et la Inland Cement Industries Limited - exploitent un ensemble de sept usines dont cinq pour la production du clinker et deux pour le broyage du clinker. Sans tenir compte des usines de broyage, la production de ciment de cette région représente

TABLEAU 8. VARIATIONS DE LA CAPACITÉ DE PRODUCTION PRÉVUES À PARTIR DE 1978

Société	Emplacement de l'usine	Variation nette de la capacité par rapport au tableau 3 (tonnes/an)	Date prévue de l'achèvement des travaux	Coût approximatif (millions de dollars)	Remarques
Québec					
Ciments Canada Lafarge Ltée	Montréal-Est	..	..	..	Le projet de transformation de l'usine est retardé.
Ciment Québec Inc.	Saint-Basile	300 000	1981	..	Un système, d'une capacité de production de 2 000 tonnes par jour, muni d'un préchauffeur de particules en suspension et d'un four à calcination instantanée des cendres remplacera le procédé actuel par voie humide.
Région des Prairies					
Ciments Canada Lafarge Ltée	Exshaw (Alb.)	600 000	1980	70	L'expansion comportera l'installation d'un nouveau four.
Inland Cement Industries Limited	Edmonton	758 000	1980	75	Projet initial réévalué et agrandi au cours de 1977.
	Bamberton	(500 000)		..	La production de clinker sera suspendue.
Total (net)		1 158 000			

Source: Secteur de la politique minérale, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.
 ..: non disponible

TABLEAU 9. LA CONSTRUCTION DE LOGEMENTS, PAR PROVINCE AU CANADA, 1977 ET 1978

	Mises en chantier		Variation en %		Logements achevés		Variation en %		Logements en construction		Variation en %	
	1977	1978	1977	1978	1977	1978	1977	1978	1977	1978	1977	1978
Terre-Neuve	3 719	2 865	-23	3 561	-17	2 878	3 483	+21	2 878	3 483	+21	
Île-du-Prince-Édouard	824	1 210	+47	1 036	+59	347	528	+52	347	528	+52	
Nouvelle-Écosse	7 495	4 853	-35	5 745	-24	6 479	5 463	-16	6 479	5 463	-16	
Nouveau-Brunswick	4 308	5 167	+20	5 896	+11	2 709	1 888	-30	2 709	1 888	-30	
Total (région de l'Atlantique)	16 346	14 095	-14	16 238	-9	12 413	11 362	-8	12 413	11 362	-8	
Québec	57 580	43 671	-24	54 129	-13	35 366	24 053	-32	35 366	24 053	-32	
Ontario	79 130	71 710	-9	80 429	-1	75 518	66 106	-12	75 518	66 106	-12	
Manitoba	9 410	12 121	+29	10 550	+21	6 479	8 048	+24	6 479	8 048	+24	
Saskatchewan	12 825	9 527	-26	11 383	-1	10 097	8 138	-19	10 097	8 138	-19	
Alberta	38 075	47 925	+26	43 025	+13	27 305	31 323	+15	27 305	31 323	+15	
Total (région des Prairies)	60 310	69 573	+15	64 958	+12	43 881	47 509	+8	43 881	47 509	+8	
Colombie-Britannique	32 358	28 618	-12	30 779	-7	18 421	15 672	-15	18 421	15 672	-15	
Total Canada	245 724	227 667	-7	246 533	-2	185 599	164 702	-11	185 599	164 702	-11	

Source: Statistique Canada.

15 % de la capacité totale de production canadienne; cette capacité a été utilisée en 1978 à un taux de 90 %.

La société Ciments Canada Lafarge Ltée exploite une cimenterie à Fort Whyte, près de Winnipeg (Man.). Cette usine a été à plusieurs reprises agrandie et reconstruite au point de devenir actuellement une usine capable de produire 570 000 tonnes de ciment par an. La pierre calcaire riche en calcium qu'elle utilise provient de la carrière de leur société à Steep Rock sur la rive de Manitoba Lake; le gypse provient d'Amaranth, la silice, de Beauséjour et l'argile, de Fort Whyte. Sa production comprend le ciment portland, le ciment résistant aux sulfates (type 50), le ciment pour puits de pétrole et le ciment à maçonner; elle dessert un marché s'étendant des frontières des États-Unis jusqu'aux agglomérations du Nord les plus éloignées et, vers l'est, jusqu'aux régions centrales du nord de l'Ontario.

Une usine de ciment, située à Exshaw (Alb.), est exploitée par le groupe Ciment Canada depuis 1910. De récentes expansions comprenaient l'installation d'un nouveau four et la mise en exploitation d'une nouvelle carrière.

TABLEAU 10. FABRICATION DE PRODUITS DE BÉTON AU CANADA, 1977-1978

	1977	1978P
Briques de béton (nombre)	135 559 586	97 837 116
Blocs de béton (sauf ceux de cheminée)		
De gravier (nombre)	157 907 588	143 797 619
D'autres genres (nombre)	33 901 282	34 599 594
Tuyaux de drainage, tuyaux d'égout, conduites d'eau et tuiles à pontons (tonnes)	1 351 032	1 196 800
Autres produits préfabriqués (tonnes)	260 770	525 463
Béton prêt à l'emploi (mètres cubes)	13 757 545	13 495 908

Source: Statistique Canada.
P: préliminaire

Un programme en cours fera presque doubler la capacité actuelle de 726 000 tonnes par année, avec l'addition d'un deuxième four.

D'importantes quantités de clinker sont expédiées par la société à son usine de broyage, de stockage et de distribution à Edmonton (Alb.). Le centre de distribution construit en 1964 à Floral, près de Saskatoon (Sask.), a été agrandi en 1966 et doté d'installations de broyage de clinker. Si le marché le justifie, le centre de Floral pourra être agrandi et aménagé de façon à devenir un centre intégré de production et de distribution de ciment.

L'Inland Cement Industries Limited, filiale de Genstar Limitée, exploite trois cimenteries dans la région des Prairies; une à Winnipeg (Man.), une deuxième à Régina (Sask.) et une

TABLEAU 11. PRODUCTION MONDIALE DE CIMENT EN 1967, 1977 ET 1978

	1967	1977P	1978 ^e
	(milliers de tonnes)		
URSS	84 804	127 000	132 000
Japon	42 218	75 176	77 000
États-Unis (y compris Puerto Rico)	63 001	68 657	77 000
République populaire de Chine	14 200	51 500 ^e	41 000
Italie	26 312	38 439	39 000
Allemagne de l'Ouest	31 086	31 871	33 000
France	24 807	30 352	30 000
Espagne	13 101	29 422	29 000
Pologne	11 136	21 298	..
Bésil	6 407	21 123	..
Inde	11 304	19 084	..
Royaume-Uni	17 789	16 054	16 000
République de Corée	2 441	14 418	..
Turquie	4 249	13 869	..
Roumanie	6 336	13 700	..
Mexique	5 592	13 227	..
Allemagne de l'Est	7 188	12 103	..
Grèce	3 733	10 467	..
Canada	7 249	9 640	10 777
Autres pays	102 618	176 307	318 223
Total	485 571	793 707	803 000

Source: Statistique Canada; Rapport statistique du Cembureau 1977; Mineral Commodities Summaries, U.S. Bureau of Mines, janvier 1979.
P: préliminaire ^e: estimatif ..: non disponible

**TABLEAU 12. CONSOMMATION APPARENTE
DU CIMENT DANS LES PRINCIPAUX PAYS
PRODUCTEURS, 1977**

	Produc- tion ^P (milliers de tonnes)	Consom- mation appa- rente (kg/par habitant)	Consom- mation appa- rente (kg/par habitant)
URSS	127 000	124 198	480
Japon	75 176	69 381	608
États-Unis (y compris Puerto Rico)	68 657	70 508	320
République po- pulaire de Chine	51 500 ^e	49 900 ^e	58
Italie	38 439	37 800	669
Allemagne de l'Ouest	31 871	31 022	505
France	30 352	27 893	523
Espagne	29 422	21 694	597
Pologne	21 298	20 498 ^e	591 ^e
Brésil	21 123	21 123	189
Inde	19 084	18 277	29
Royaume-Uni	16 054	14 498	259
République de Corée	14 418	11 177	305
Turquie	13 869	12 924	306
Roumanie	13 700	10 700	497
Mexique	13 227	12 030	186
Allemagne de l'Est	12 103	11 603	692
Grèce	10 467	5 915	635
Canada	9 640	8 623	371
Autres pays	176 307		
Total	793 707		

Source: Statistique Canada; Rapport statistique
du Cembureau, 1977.

P: préliminaire e: estimatif

autre à Edmonton (Alb.). Mise en exploitation en 1965, l'usine de Winnipeg a fait passer la production totale de la société à plus de 900 000 tonnes par an. L'usine de Regina s'approvisionne en pierre calcaire respectivement à Mafking (Man.), près de la frontière entre le Manitoba et la Saskatchewan; quant à l'usine de Winnipeg, elle s'approvisionne à Steep Rock (Man.). L'usine d'Edmonton, s'approvisionne en pierre calcaire à Cadomin (Alb.), au moyen d'un train-bloc pouvant transporter jusqu'à 4 500 tonnes et équipé d'un système mécanisé de manutention. Les autres matières premières sont disponibles dans le voisinage immédiat de

l'usine. L'usine d'Edmonton est l'objet d'un programme d'expansion qui a commencé en 1977 par l'implantation de nouvelles mesures de protection de l'environnement. Le programme en question a été réévalué en 1977 et son parachèvement, prévu pour le début des années 80, résultera en une capacité de production de plus de 1,3 million de tonnes par an. Les usines de la société Inland desservent un marché qui s'étend vers l'Est jusqu'à la Tête des lacs et, vers l'Ouest, jusqu'à la Colombie-Britannique inclusivement.

La Houg Cement, Limited produit du ciment à partir de marne dans une usine d'une valeur de \$5 millions et d'une capacité de production de 60 000 tonnes par an, près de Clyde, à quelque 100 km au nord d'Edmonton. Les marchés locaux sont surtout basés sur des produits de prémalaxage.

Région du Pacifique. La décision de la Genstar de construire une cimenterie d'une capacité d'un million de tonnes par année dans la région de Vancouver reflète la confiance en l'avenir pour la construction dans l'Ouest du Canada, de même que la confiance dans les marchés d'exportation de ciment et de clinker dans l'Ouest des États-Unis. La nouvelle usine, située dans l'île Tilbury, a été terminée en 1978; elle comprend un four de 115 mètres (m) de longueur avec préchauffeur à quatre phases; l'investissement dépasse les 100 millions de dollars. La cimenterie de la société qui se trouve à Bamberton, dans l'île Vancouver, n'a pas été fermée lors de l'ouverture des nouvelles installations sur le continent, comme il avait d'abord été prévu. Les conditions du marché, tout au cours de 1978, ont dicté la décision de garder l'usine en opération.

La société Ciments Canada Lafarge Ltée exploite une cimenterie à Richmond, dans l'île Lulu, près de Vancouver (C.-B.), dont l'approvisionnement en pierre calcaire se fait par chalands le long du détroit de Géorgie à partir d'une carrière à Vananda, dans l'île Texada.

L'usine a été construite en 1958, puis sa capacité a été doublée pour atteindre le chiffre actuel de 558 000 tonnes par an. Une nouvelle usine d'une capacité de plus de 190 000 tonnes par an fonctionne depuis 1970 à Kamloops (C.-B.).

TECHNOLOGIE

Le ciment portland s'obtient par la cuisson, habituellement dans un four rotatif, d'un mélange soigneusement dosé et préalablement broyé, constitué de pierre calcaire, de silice, d'alumine et d'oxyde de fer. Débitée en boules

plus ou moins sphériques, la décharge du four - alliage par fusion, chimiquement complexe, de silicates et d'aluminates de calcium appelé clinker - est mélangée au gypse selon une proportion de 4 à 5 % du poids puis broyée pour former une poudre très fine, le ciment portland. Le contrôle rigoureux du mélange des matières premières, les conditions de cuisson et le recours aux additifs dans le broyage du clinker permettent de produire des ciments aux propriétés diverses.

Les trois principales catégories de ciment portland, à savoir: le ciment normal (type 10), le ciment à haute résistance initiale (type 30) et le ciment résistant aux sulfates (type 50) sont fabriquées dans la plupart des cimenteries canadiennes. Parmi ces dernières, plusieurs fabriquent le ciment modéré (type 20) et le ciment à faible chaleur d'hydratation (type 40), conçus pour le béton de masse utilisé dans la construction des barrages. Le ciment à maçonner (nom générique) peut avoir différentes appellations dans le commerce, entre autres le ciment à mortier, le mélange à mortier (sans sable), le ciment de maçon, le ciment à briques et le ciment à maçonnerie. Ce dernier produit, fabriqué par les usines de ciment Portland, est un mélange de ciment portland, de pierres calcaires à haute teneur en calcium (35 à 65 %) très finement broyés et d'un

plastifiant. Les autres produits ne comportent pas nécessairement du ciment portland et de la pierre calcaire; ils peuvent consister en un mélange de ciment portland, de chaux hydratée ou d'autres plastifiants.

Il est rare que le ciment soit utilisé de façon séparée, mais s'il est gâché dans les bonnes proportions avec un mélange d'eau, de sable, de gravier, de concassé ou d'autres agrégats, il agit comme liant et forme un autre matériau appelé béton. Le béton, matériau de construction d'une adaptabilité et d'une polyvalence remarquables, peut soit être coulé sur place dans les gros projets de travaux de génie civil, soit permettre la fabrication d'éléments préfabriqués, panneaux, piliers et poutres précontraints entrant dans la construction d'immeubles.

La recherche sur le béton s'est généralement axée sur des domaines tels que le degré de résistance, la durabilité, la mise en place et le mûrissement. Actuellement, l'accent est mis surtout sur les superplastifiants du béton et leur utilisation. Ces derniers, décrits chimiquement comme un composé de polymères sulfonés à base de naphthalène ou de mélanine, offrent une bien meilleure mise en oeuvre pour des laps de temps relativement courts ou assurent un degré élevé de résistance en réduisant la quantité d'eau dans le mélange eau-ciment.

TABLEAU 13. VALEUR DE LA CONSTRUCTION, PAR PROVINCE AU CANADA, 1977 À 1979

	1977 ¹			1978 ²	1979 ³
	Construction d'immeubles	Travaux de génie civil	Total	Total	Total
	(millions de dollars)				
Terre-Neuve	390,0	233,1	623,1	664,0	838,1
Nouvelle-Écosse	522,2	392,3	914,5	1 015,8	1 066,8
Nouveau-Brunswick	449,3	424,4	873,7	921,8	977,5
Île-du-Prince-Édouard	78,6	40,4	119,0	144,8	150,7
Québec	5 223,3	3 366,6	8 589,9	8 736,2	9 199,2
Ontario	7 078,4	3 535,2	10 613,6	10 914,5	11 758,3
Manitoba	854,2	543,4	1 397,6	1 532,3	1 546,1
Saskatchewan	976,3	587,7	1 564,0	1 663,2	1 840,7
Alberta	2 940,9	3 183,9	6 124,8	7 387,8	8 316,2
Colombie-Britannique, le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest	2 793,6	2 189,6	4 983,2	5 404,7	5 821,3
Total Canada	21 306,8	14 496,6	35 803,4	38 385,1	41 514,9

Source: Statistique Canada.

¹Chiffres effectifs. ²Préliminaire. ³Prévision.

Remarque: Les données préliminaires pour 1978 et les prévisions pour 1979 ne sont pas disponibles par type de construction.

TABLEAU 14. VALEUR DE LA CONSTRUCTION AU CANADA, PAR TYPE, 1977

	(millions de dollars)
Constructions de bâtiment	
Résidentielles	13 126
Industrielles	1 729
Commerciales	3 639
Gouvernementales	1 662
Autres bâtiments	1 152
Total	21 308
Travaux de génie civil	
Construction maritimes	242
Routes, aérodromes	2 691
Conduites d'eau, égouts	1 669
Barrages, canaux d'irrigation	154
Énergie électrique	3 401
Chemins de fer, téléphone	1 356
Installation de gaz et de pétrole	2 724
Autres travaux de génie civil	2 259
Total	14 497
Total de la construction	35 804

Source: Statistique Canada.

Remarque: Les données préliminaires pour 1978 et des prévisions pour 1979 ne sont pas disponibles par type de construction.

SPÉCIFICATIONS ET NORMES

Le ciment portland utilisé au Canada doit être conforme aux spécifications publiées par l'Association canadienne de normalisation (Norme CAN3-A5-M77) de l'ACNOR. Ces dernières englobent les cinq principales catégories de ciment portland. Quant au ciment à maçonner, il doit être conforme à la norme CAN3-A8-M77 de l'ACNOR.

Les types de ciment fabriqués au Canada et non normalisés par l'ACNOR répondent généralement aux spécifications appropriées de l'American Society for Testing and Materials (ASTM).

Cembureau, l'Association européenne du ciment, a publié "Les normes mondiales du ciment - ciment portland et dérivés" où les diverses normes se trouvent comparées. L' "Annuaire mondial du ciment" publié par Cembureau énumère les capacités de production par pays et par société.

La fabrication et l'exploitation de ces matériaux et d'autres matériaux de construction sont, dans l'ensemble, régies par les normes de l'ACNOR ou par celles de l'American Concrete Institute.

Bien que des sociétés poursuivent à titre individuel une série de recherches sur la production de ciment, toutefois, le gros de l'expérimentation touchant l'utilisation du ciment et du béton se fait par l'Association du Ciment Portland (PCA), organisme sans but lucratif, subventionné par l'industrie concernée, dont le but est d'entreprendre les recherches scientifiques en laboratoire et sur les chantiers, aux fins d'améliorer et d'accroître l'exploitation du ciment et du béton. Représentée dans toutes les régions du Canada, l'Association est en mesure de fournir, à partir de ses bureaux régionaux, des renseignements détaillés sur l'utilisation du béton, la conception et la construction.

MARCHÉS ET COMMERCE

De dimensions plutôt régionales, les marchés du ciment sont axés sur les zones urbaines dont le développement est accompagné d'une grande activité de construction, les zones d'exploitation minière et les zones où d'importants ouvrages de génie civil sont en voie d'exécution. L'étendue du marché desservi par une cimenterie donnée dépend de l'importance des frais de transport absorbables par le prix de vente. L'augmentation possible du chiffre des ventes peut justifier la création d'un centre secondaire de distribution; la desserte d'un centre de distribution par voies d'eau permet de reculer les frontières du marché alimenté par l'usine. Les matières premières de la fabrication du ciment sont dans l'ensemble largement répandues et la plupart des pays sont capables de subvenir à leurs besoins en ciment si ces derniers justifient la construction d'une cimenterie. Rares sont les pays qui comptent exclusivement sur l'importation pour répondre à leur besoin en ciment. Par contre, bien des pays comptent sur l'exportation de leur production en ciment afin d'exploiter économiquement leurs usines.

Les catégories spéciales de ciment, tel le ciment blanc, sont expédiées plus loin que le portland gris ordinaire quand les frais de transport n'entraînent pas une majoration très forte du prix de vente et quand les quantités expédiées sont relativement réduites. Toutefois la pénurie du ciment qui, dans certains pays, accompagna le développement intensif du secteur de la construction a nécessité le transport du ciment sur des distances exceptionnelles. Au cours des dernières années, l'état de l'industrie du ciment portland, aux États-Unis,

allié à une demande exceptionnellement forte pour le ciment pour des projets de construction, principalement dans l'Ouest et le Mid-ouest, ont créé des possibilités de marché pour l'exportation de ciment portland canadien. Est-ce le prélude d'une orientation nouvelle face au prix élevé de l'énergie et d'un changement des priorités dans l'utilisation des combustibles fossiles? L'avenir le dira. Toutefois, ce qui ne manquerait point d'attirer c'est de pouvoir importer l'énergie sous forme de clinker tout en évitant les dangers de la pollution associés à l'utilisation des fours.

L'une des caractéristiques particulières de l'industrie du ciment est sa possibilité de diversification et d'intégration verticale avec d'autres matériaux connexes de construction. En effet, bien des sociétés productrices de ciment fournissent également le béton prêt à l'emploi, la pierre, les agrégats et les produits de béton préfabriqué tels les dalles, les briques et les éléments de béton précontraint.

Au Canada, on distingue deux catégories de constructions: la construction de bâtiments et les travaux de génie civil. Les valeurs de chaque catégorie actualisées en fonction de l'inflation fournissent un critère de base pour la comparaison annuelle des projets réalisés dans ce domaine. Jusqu'ici, 60 % de la valeur totale des constructions revenaient à la construction de bâtiments et 50 % de cette dernière, soit 30 % de la valeur totale, à la construction résidentielle. En dollars courants, la construction représente 17 % des dépenses nationales brutes. En 1978, les coûts en capital et de rénovation investis dans la construction s'élevaient à 38,4 milliards de dollars, dépassant de 7 % ceux de 1977.

Les marchés de l'Ouest, celui de l'Alberta en particulier, n'ont pas manqué de ressort, mais, dans le reste du pays, l'évolution de la construction non résidentielle et de travaux de génie civil a été considérablement lente. Les contraintes budgétaires gouvernementales ont réduit les dépenses d'immobilisations dans des projets comme les écoles, les hôpitaux et les grandes routes. A la suite de ceci, toutes les instances gouvernementales étaient accusées d'avoir contribué à l'affaissement de l'industrie de la construction. Après avoir atteint en 1976 le chiffre record de 273 203, le nombre de logements mis en chantier en 1978 a été de 227 667, en baisse de 7 %. L'industrie de la construction a connu une période de chômage gravement généralisé, ce qui indique un potentiel de capacité insuffisamment utilisé.

Aux États-Unis, la valeur totale des mises en chantier en 1978 a été évaluée à 197,8 milliards de dollars. Les expéditions de ciment (portland et de maçonnerie) s'élevaient à 80,4 millions de tonnes, en hausse de 8 % sur les 74,7 millions de tonnes de 1977.

PERSPECTIVES D'AVENIR

En 1979, les capitaux engagés dans le secteur de la construction seront de l'ordre de 42 milliards de dollars, les augmentations les plus importantes devant se produire en Alberta et en Ontario, alors que les mises en chantier domiciliaires devraient être de l'ordre de 200 000. Au fil des années, la construction au Canada augmentera de valeur mais, pour avoir leur part du "gâteau", les producteurs de ciment auront à soutenir une concurrence serrée avec leurs homologues spécialisés dans d'autres matériaux de construction. Dans ce but, ils devront non seulement intensifier leurs recherches sur l'usage du béton, mais encore s'adonner à des campagnes publicitaires susceptibles de faire accepter et adopter le système de construction modulaire à une époque où les logements à prix abordables, attrayants et confortables se font de plus en plus rares. Dans un avenir prochain, l'on s'attend à des gains modestes, à cause de l'activité escomptée au pays à peine différente de celle des trois dernières années, ce qui inspire à la fois l'optimisme et la prudence.

La disponibilité des autres matériaux de construction est étroitement reliée à la quantité de ciment qui sera utilisé dans la construction. Bien des projets sont retardés à défaut d'acier, de ronds à béton, de produits de gypse et autres; à ce sujet, les sources d'énergie méritent un intérêt particulier. L'industrie du ciment reconnaît l'importance d'économiser l'énergie et ceci principalement parce que le coût du combustible ne cesse d'absorber une fraction de plus en plus importante des frais d'exploitation et qu'il continuera vraisemblablement de le faire.

Le procédé actuellement en usage par voie sèche et l'usage des préchauffeurs se poursuivront dans les nouvelles usines alors que les anciennes, rénovées, continueront de bénéficier des technologies nouvelles. Les projets de rénovation sont coûteux surtout s'ils doivent se réaliser sans perte en matière de production. La réduction des coûts et l'augmentation des bénéfices, stimulants évidents de toute rénovation, doivent être suffisamment alléchants pour justifier un surplus de frais et d'efforts. Les frais que nécessite l'adaptation d'une vieille

usine aux normes imposées par les mesures de protection de l'environnement peuvent être tellement élevés qu'ils mènent à une décision en faveur d'une usine nouvelle - tel fut le cas d'un grand nombre d'usines fermées aux États-Unis. La diversification de la production et l'intégration verticale des producteurs de ciment convergeront leurs intérêts sur les usines combinant le ciment et le béton et, de cause à effet, en élimineront d'autres dont la capacité de production est relativement faible. Les interruptions du travail ont sérieusement retardé bien des projets, mais dans l'ensemble, les relations de travail dans l'industrie de la construction ont révélé une amélioration marquée due surtout à la méthode rationnelle suivie par les patrons et les ouvriers dans l'examen de leurs problèmes. En se poursuivant de la sorte, cette amélioration réduira considérablement les crises cycliques dont souffre l'industrie. Au fur et à mesure que les projets se multiplient et gagnent en importance, le manque de main-d'oeuvre qualifiée pourrait atteindre des proportions critiques si ce n'est dans tout le pays du moins dans certaines régions.

L'industrie du ciment au Canada est en mesure de satisfaire les demandes immédiates, de produire davantage si la demande provenant des marchés intérieurs et étrangers devient plus forte, si jamais il se présente des possibilités.

Les cimenteries sont de grosses consommatrices d'énergie, aussi faut-il que les recherches se concentrent sur ce domaine et en particulier sur la pyrogénéation qui consomme plus de 80 % de l'énergie. Le broyage des matières premières et des matières transformées doit aussi être analysé pour déterminer le module de finesse optimale en fonction de l'énergie consommée.

En ce qui concerne les constructions en béton, leur consommation en énergie, y compris celle relative à l'entretien et à la conservation, n'est pas aussi forte que le rapport 6 gigajoules la tonne de ciment semble l'inspirer.

SOMMAIRE D'ÉVÉNEMENTS MONDIAUX

Il existe une relation étroite entre le ciment, le béton et la construction, aussi peut-on dire que, dans un pays donné, la consommation en ciment est proportionnelle au taux de développement.

Le production estimative mondiale de ciment est passée de 794 millions de tonnes en 1977 à 803 millions de tonnes actuellement, mais cette augmentation demeure en deçà des estimations qui, établies il y a quelques années, avaient justifié l'opportunité de maintes augmentations de capacité. Dans certains pays développés, l'exédent de la capacité ne sera pas utilisé pour quelque temps. Les pays en voie de développement, et en particulier les producteurs de pétrole, continuent à faire état d'un besoin croissant en ciment et en cimenteries. Il n'est plus rare que dans les pays en voie de développement, les sociétés locales de ciment et de construction prennent en charge l'expertise hautement technique des nouvelles usines de ciment.

Les économies d'énergie et des matières premières sont des problèmes de portée mondiale qui ont accompagné les principales étapes de l'évolution de l'industrie du ciment. L'accent est particulièrement mis sur les mélanges à base de ciment et sur l'utilisation des scories, des cendres et d'autres sous-produits. Pour répondre aux besoins de bien des pays en développement, l'augmentation de la capacité de production sera plus forte que celle des dernières années.

On retrouve un sommaire de l'activité internationale dans l'industrie du ciment dans l'édition d'avril 1979 de la revue Rock Products, publiée par MacLean-Hunter Publishing Corp., de Chicago (Illinois).

TARIFS DOUANIERS

Canada

N° tarifaire	Tarif préférentiel britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général	Tarif préférentiel général
	(cents les 100 livres)			
29000-1 Ciment portland et autre ciment hydraulique, n.m.a.; clinker de ciment	En franchise	En franchise	6	En franchise
29005-1 Ciment blanc portland, non tachant,	4	4	8	2 2/3

États-Unis

N° tarifaire

Tarif général

511.11	Ciment blanc portland, non tachant, par 100 lb, y compris le poids du contenant	1 cent
511.14	Autres ciments et clinker de ciment	En franchise
511.21	Béton de ciment hydraulique	En franchise
511.25	Autres bétons prêt à l'emploi, la verge cube	7,5 % <u>ad valorem</u>

Source: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, Revenu national, ministère des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978), USITC Publication 843.

Le cobalt

A.J. WEBB

En 1978, la production canadienne de cobalt n'a atteint que 1 163 tonnes*, en comparaison des 1 485 tonnes produites l'année précédente. Le cobalt est surtout obtenu comme sous-produit au Canada et dépend principalement de l'extraction du nickel et du cuivre. La diminution de la production de nickel causée par les marchés faibles et une grève importante ont été les principales causes de la baisse de production de cobalt. En dépit de cette baisse de production, la valeur (27,1 millions de dollars) du métal dépassait grandement les 18,8 millions de dollars de 1977. La valeur accrue reflétait la rapide montée des prix résultant de l'accroissement de la demande mondiale et des grandes préoccupations au sujet des approvisionnements.

Le facteur dominant du marché du cobalt a continué d'être la situation en Afrique centrale; le Zaïre et la Zambie assurent en effet les deux tiers de la production minière mondiale. Depuis 1976, la livraison du cobalt en provenance de ces deux pays a été entravée par les difficultés de transporter le produit dans les pays voisins jusqu'aux ports côtiers et par le malaise politique qui sévissait dans la partie sud de l'Afrique centrale. En mai 1978, les forces rebelles ont envahi le centre principal de production de cobalt à Kolwezi (Zaïre); la production a été temporairement arrêtée et le personnel technique étranger a dû s'enfuir. Bien que les expéditions de cobalt aient rapidement repris, on ne connaît pas les proportions représentant la production post-invasion et les

* Le terme «tonne» se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

emprunts pigés à même les stocks de réserves. En décembre 1977 et février 1979, le prix de production du cobalt a plus que quadruplé pour atteindre \$55,12 (É.-U.) par kilogramme (kg) et les prix au détail ont atteint jusqu'à \$99,21 (É.-U.) par kg.

CANADA

Le cobalt est obtenu comme sous-produit et provient de l'extraction du nickel et du cuivre dans la région de Sudbury (Ont.), et dans la région de Thompson (Man.), par deux sociétés: la société Inco Limited et la Falconbridge Nickel Mines Limited. Le producteur le plus important, l'Inco récupère l'oxyde de cobalt de ses trois usines d'affinage de nickel, à Copper Cliff et Port Colborne (Ont.), et à Thompson (Man.). La Falconbridge produit de la matte de nickel-cuivre, qui contient également du cobalt, à son usine de fusion de Sudbury, qu'elle expédie ensuite à son affinerie, située à Kristiansand (Norvège), où le cobalt est récupéré par procédé électrolytique.

La société Sherritt Gordon Mines Limited récupère la poudre de cobalt métal à partir de charge d'alimentation de nickel à son affinerie hydrométallurgique de Fort Saskatchewan (Alb.). Depuis quelques années, la société importait une grande partie des minerais, mais elle commence à obtenir de plus en plus de ses minerais au pays.

L'Agnico-Eagle Mines Limited produit des concentrés d'argent contenant du cobalt, à son usine de Penn, dans la région de Cobalt (Ont.). En 1978, la société déclarait qu'elle avait récupéré 6,6 tonnes de cobalt de ces concentrés. Les concentrés sont traités à

TABLEAU I. CANADA: PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION DE COBALT, 1977 ET 1978

	1976		1977P	
	Kilogrammes	(\$)	Kilogrammes	(\$)
Production ¹ , toutes formes				
Ontario	1 263 042	16 052 589	904 000	19 562 000
Manitoba	221 627	2 717 081	259 000	7 578 000
Total	1 484 669	18 769 670	1 163 000	27 140 000
Exportations				
Cobalt métal				
États-Unis	618 878	8 401 000	629 536	13 892 000
Pays-Bas			21 618	769 000
Afrique du Sud	25 726	396 000	16 546	515 000
France	8 064	114 000	12 530	302 000
Royaume-Uni	17 421	111 000	22 043	290 000
Mexique	544	7 000	5 987	246 000
Autres pays	3 031	80 000	7 701	392 000
Total	684 171	9 241 000	715 961	16 406 000
Oxydes et hydrates de cobalt ²				
Royaume-Uni	660 300	4 891 000	748 300	6 955 000
États-Unis	5 000	44 000	-	-
Total	605 300	4 935 000	748 300	6 955 000
Consommation ³				
Cobalt contenu dans:				
Cobalt métal	110 804	..	103 617	..
Oxyde de cobalt	27 951	..	32 452	..
Sels de cobalt	8 008	..	8 541	..
Total	146 763	..	144 610	..

Source: Statistique Canada. ¹Production (teneur en cobalt) extrait de minerais canadiens. ²Poids brut. ³D'après les rapports des consommateurs.

P: préliminaire -: néant ..: non disponible

l'affinerie d'argent de la Canadian Smelting and Refining (1974) Limited, où des précipités et des résidus de cobalt sont récupérés ayant une teneur variant de 2,00 à 7,5 %, et mis en stockage en attendant un traitement plus poussé ou des ventes ultérieures.

La réduction de la production du nickel a entraîné la réduction de la production du cobalt, sous-produit du nickel. Les producteurs canadiens de nickel-cobalt ont fait de grands efforts en 1978 pour réduire la production et par le fait même de réduire le stockage de nickel. La Falconbridge a diminué ses travaux d'extraction de 50 % et la Sherritt Gordon a fait fonctionner ses installations de Fort Saskatchewan à 70 % seulement de leur capacité. L'Inco anticipait réduire sa production de 1978 de 15 % quand, le 15 septembre, ses usines ont dû fermer à cause d'une grève.

En 1978, les principaux producteurs canadiens de cobalt ont entrepris des travaux de recherche pour améliorer la récupération du cobalt, et ont annoncé que de nouvelles techniques avaient été mises au point. L'Inco a indiqué que les modifications apportées aux méthodes actuelles lui permettront d'accroître sa production de cobalt. La mise en oeuvre de ces modifications a été retardée par la grève de Sudbury; néanmoins la production de cobalt pourrait dépasser 1 400 tonnes en 1980. Un meilleur procédé de récupération du cobalt durant la fusion, au Canada, et les modifications aux installations d'affinage, en Norvège, permettront à la Falconbridge de porter sa production de 1 200 tonnes à 1 800 tonnes en 1979.

Aux États-Unis, la Noranda Mines Limited évalue actuellement la mine Black Bird, dans l'état de l'Idaho et d'après des résultats préliminaires, il semblerait qu'une capacité initiale de 1 200 tonnes par année serait possible dès l'ouverture en 1981.

La société minière d'état de la République de Finlande, Outokumpu Oy:n, a fait passer la production à son usine de cobalt de Kokkola de 1 000 à 1 350 tonnes par année. La charge d'alimentation supplémentaire pour produire du cobalt viendrait semble-t-il de la République démocratique allemande.

VENUE DES MINÉRAUX

Le cobalt est très répandu à travers le monde et presque toujours associé à d'autres minéraux métalliques, tels le nickel et le cuivre. Les minéraux de cobalt peuvent se classer en trois catégories générales: les arséniures, les sulfures et les oxydes. Bien qu'environ 70 minéraux de cobalt soient connus ou décelés, seuls quelquesuns ont une importance au niveau économique. Les plus importants types de minéraux de cobalt du point de vue économique sont:

la skutterudite } la smaltine }	CoAs ₃
la cobaltine	CoAsS
la linnéite	Co ₃ S ₄
la carrollite	CuCo ₂ S ₄
l'hétérogénite	CoO.OH

TABLEAU 3. LIVRAISONS DE COBALT PAR LES PRINCIPAUX PRODUCTEURS CANADIENS, 1976 À 1978

	1976	1977	1978
	Tonnes		
Inco	1 102	753	771
Falconbridge	943	678	569
Sherritt Gordon	285	316	626
Total	2 330	1 747	1 966

Source: Rapports annuels des sociétés.

Il existe une relation distincte entre les minéraux de cobalt et les autres minéraux métalliques auxquels ils sont associés. Les principales sources de cobalt sont les gisements de cuivre du Zaïre et de la Zambie. Au Zaïre, le cobalt apparaît à la fois sous la forme de sulfures et de minéraux oxydés dans les gisements de cuivre, qui représentent également des sulfures et des oxydes. En Zambie, il

apparaît principalement sous forme de sulfure. Comme constituant des minerais de nickel au Canada, en Finlande et en Australie, il se présente principalement sous forme d'arséniure. De même, dans la région de Cobalt en Ontario, il se présente principalement sous forme d'arséniure et de sulfarséniure.

La teneur en cobalt de ces minerais est généralement faible. Les gisements de Zambie et du Zaïre peuvent titrer jusqu'à 3 ou 4 % en cobalt, mais plus fréquemment moins de 0,5 %. Dans la région de Sudbury, au Canada, les minerais peuvent titrer jusqu'à 0,35 %, mais d'ordinaire moins de 0,1 % en cobalt.

Les nodules de manganèse-nickel situés au fond de la mer constituent une autre source potentielle de cobalt. Apparemment, ces nodules peuvent titrer jusqu'à 0,2 % en cobalt.

CONSOMMATION ET USAGES

La montée rapide des prix du cobalt en 1978 et l'incertitude continue au sujet des approvisionnements ont poussé les consommateurs de cobalt à étudier sérieusement leurs besoins en matériaux et les possibilités de substitution. Dans le moment, l'utilisation du cobalt se répartit comme suit:

Diagramme de la consommation du cobalt^e

Aimants permanents	25%
Super-alliages résistant à de hautes températures	20%
Pièces résistant à l'usure et à l'abrasion	20%
Pigments et agents colorants	20%
Utilisations chimiques	10%
Divers	5%
	<u>100%</u>

^e: estimatif

Le cobalt entre dans la fabrication de presque tous les matériaux d'aimants permanents qui conservent des propriétés magnétiques une fois le champ magnétique original supprimé. Il y a une vaste gamme de matériaux magnétiques permanents, des alliages fer-cobalt aux « Alnicos » (alliages d'aluminium-nickel-cobalt) et aux alliages de cobalt et de terre rare.

Il se dégage, à l'heure actuelle, deux tendances dans l'usage des aimants permanents. La première est le passage des aimants permanents Alnico (Al-Ni-Co) à des aimants plus forts de terre rare et de cobalt. Les aimants

de terre rare aident à limiter la consommation de cobalt et deviennent de plus en plus importants dans le domaine de la minituarisation où les contraintes de poids, de dimensions et d'énergie sont importantes. La seconde tendance est le passage de l'Alnico aux ferrites céramiques, notamment dans les enceintes acoustiques.

Les super-alliages à base de cobalt, capables de résister à de hautes températures, servent principalement dans la fabrication de pièces de moteurs à réaction. Ces super-alliages à base de cobalt contiennent de 20 à 65 % de cobalt et peuvent résister à des températures de l'ordre de 900°C, à basse tension. De petites quantités de cobalt sont également contenues dans les super-alliages à base de nickel et à base de fer. La demande en super-alliages à base de cobalt a été très élevée en 1978, à cause de l'expansion des marchés mondiaux des avions commerciaux, de l'activité soutenue du marché des avions militaires et de la demande accrue de turbines terrestres et marines. Les occasions de substitution dans le secteur des super-alliages sont très limitées, à court terme. Les spécifications des matériaux sont un facteur critique et les éléments des moteurs à réaction sont conçus en fonction des caractéristiques de super-alliages précis.

Le cobalt est utilisé comme enveloppe ou matrice métallique dans la production d'outils de coupe de carbure cimenté. La teneur en cobalt varie de 3 à 35 %. Le nickel pourrait, semble-t-il, devenir un substitut au cobalt. Bien que d'importantes recherches seront nécessaires pour mettre au point un carbure de qualité comparable, le fait que le nickel se vend couramment au neuvième du prix du cobalt laisse entrevoir qu'une réduction considérable du coût des matériaux dans ce secteur soit possible.

Les alliages à base de cobalt sont également utilisés dans les outils de coupe. Le groupe le plus important, dans ce contexte, est le groupe des stellites, ayant comme principaux éléments le cobalt, le tungstène et le chrome. Les stellites servent à plusieurs usages. Par exemple, leur dureté et leur résistance en font un excellent constituant des outils de coupe et des pièces soumises à l'usure, notamment les pièces d'instruments aratoires et de matériel d'excavation. Le fait d'enduire une pièce d'un alliage de cobalt peut accroître sa résistance à l'usure, à la chaleur, au choc et à la corrosion. La demande pour ces alliages est, semble-t-il, appelée à diminuer, à mesure que les consommateurs adopteront des alliages à base de fer et à base de nickel.

Le cobalt entre dans des proportions de 2 à 12 % dans la composition des aciers à outils de coupe rapide afin d'augmenter leur dureté à chaud ou leur capacité d'être utilisés à des vitesses supérieures et pour des coupes plus profondes. Il sert aussi dans certains aciers pour matrices résistant à l'usure. En général, l'addition de cobalt coûte plus cher que l'addition d'autres métaux; c'est là un facteur important pour expliquer l'usage peu répandu de l'acier au cobalt.

TABLEAU 4. PRODUCTION MONDIALE DE COBALT RÉCUPÉRABLE, 1976 À 1978

	1976	1977	1978P
	(en tonnes)		
Zaire	10 686	10 208	13 000
Zambie	2 175	2 000P	1 700
Canada	1 329	1 485	1 163
Finlande	890	980	920
Maroc	862	850 ^e	850 ^e
Australie ^e	700	1 000	1 000
Autres pays occidentaux ^e	800	1 000	1 000
Total partie	17 442	17 523	19 633
URSS ^e	1 770	1 770	1 900
Cuba ^e	1 630	1 630	1 630
Total général	20 842	20 923	23 163

Sources: Rapports annuels des sociétés; U.S. Bureau of Mines et Statistique Canada.

^e: estimatif P: préliminaire

L'oxyde de cobalt sert souvent d'additif dans l'industrie du verre et de la céramique. En ajoutant de 150 à 4 500 grammes (g) par tonne de verre, les fabricants peuvent donner une couleur bleue au produit fini. De plus petites quantités, de l'ordre de 45 g par tonne, permettent de neutraliser la teinte jaune, due au fer, pour le verre laminé et le verre à vitre. Le cobalt, en céramique, neutralise la couleur du fer dans les tuiles de poterie et les accessoires et installations sanitaires. L'oxyde de cobalt élimine également la teinte ferreuse dans la porcelaine blanche et, lorsque présent dans une proportion variant de 0,2 à 2 %, favorise l'adhésion de l'émail à l'acier.

PERSPECTIVES

Suite à une substitution du cobalt, de la résistance des marchés aux prix élevés et d'une meilleure gestion des matériaux, l'on s'attend à

ce que la croissance de la demande mondiale pour le cobalt jusqu'en 1985 ne sera pas aussi rapide qu'elle n'avait d'abord été prévue. En outre, de nouvelles capacités de production et l'amélioration de la récupération aux installations existantes augmentera la disponibilité du cobalt et ramènera l'équilibre aux marchés, au début des années 1980.

Éliminant le fait d'une situation désastreuse en Afrique centrale, le prix du cobalt ne devrait plus subir de hausses excessives. Étant donné que plus de 60 % de la production minière provient d'une région sujette à de

fréquents bouleversements politiques, il est possible que les prix du cobalt soient changeants et imprévisibles, à certains moments.

La production du cobalt à partir de minerais canadiens devrait augmenter d'ici 1980, grâce à de nouvelles techniques de récupération. Le Canada qui consomme environ un dixième de sa production minière récupérable devrait continuer à suffire à ses besoins intérieurs bien que les prix, qui sont fixés par les marchés internationaux, resteront une source constante d'inquiétude pour le consommateur.

PRIX

	Déc. 1977 (\$É.-U.)	Déc. 1978 (\$É.-U.)
Cobalt métal, par livre, f. à b., New York		
Grenaille, 99,5 %		
Moins de 50 kg	6,15	..
Barils de 50 kg	6,06	..
250 kg	6,00	20,00
Poudre, 99 %+		
Tamisée à 300 et 400 mailles, barils de 50 kg	9,96	26,32
Extra fine, barils de 125 kg	9,89	26,22
Qualité S, lots de 10 tonnes	6,40	20,00

Source: Engineering Mining Journal, décembre 1977 et 1978.

f. à b.: franco à bord
..: non disponible

TARIFS DOUANIERS

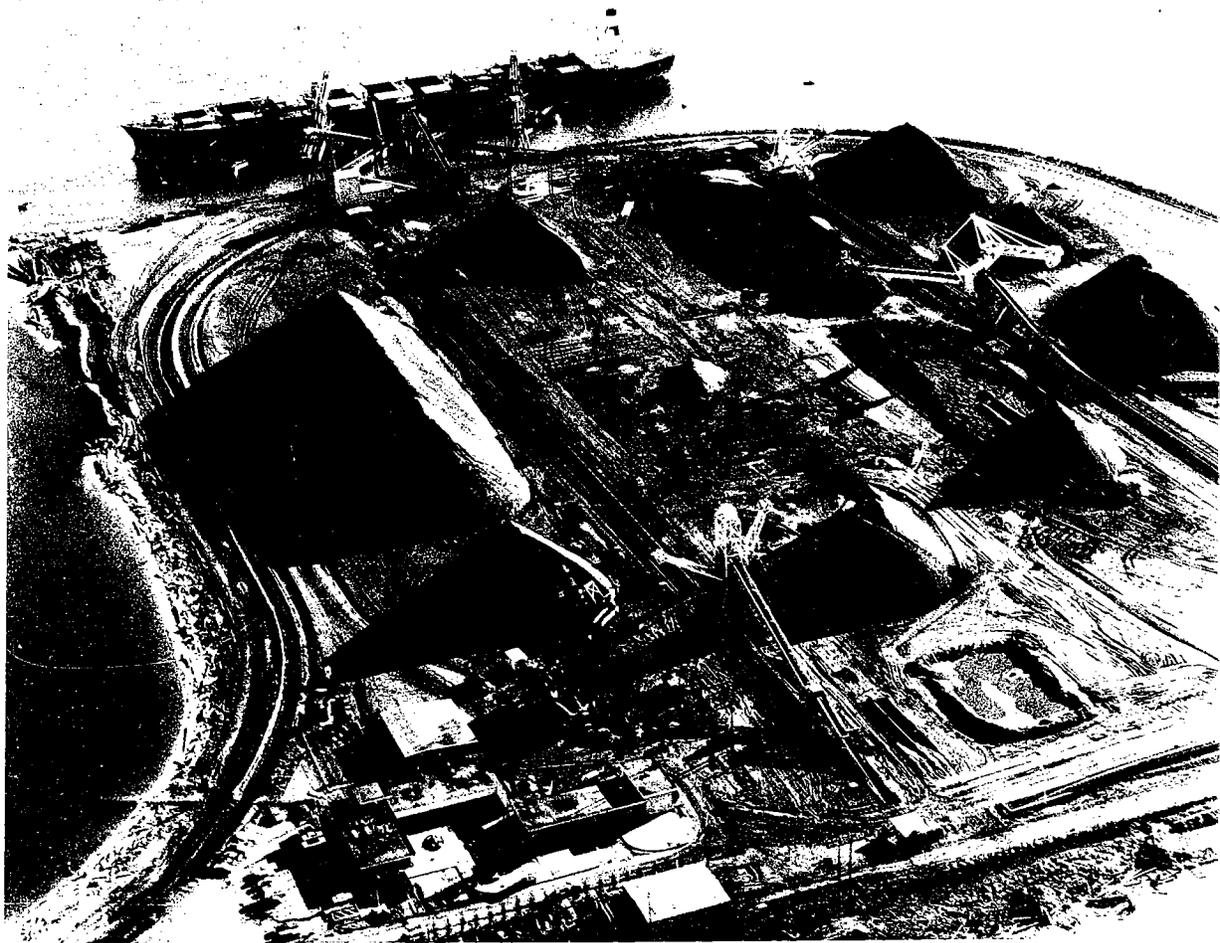
Canada

<u>N° tarifaire</u>	<u>Tarif préférentiel britannique (%)</u>	<u>Tarif de la nation la plus favorisée (%)</u>	<u>Tarif général (%)</u>	<u>Tarif préférentiel général (%)</u>
33200-1 Minerai de cobalt	en franchise	en franchise	en franchise	en Franchise
35103-1 Cobalt métal, à l'exception des alliages, des morceaux, les poudres, les lingots ou les blocs	en franchise	en franchise	25	en franchise
35110-1 Cobalt métal en barres	en franchise	10	25	en franchise
92824-2 Oxydes de cobalt	en franchise	10	20	en franchise
92824-1 Hydroxydes de cobalt du 15 janvier 1971 au 28 février 1979	10	15	25	10
	en franchise	15	25	en franchise

États-Unis

<u>N° tarifaire</u>		Tarif de la nation la plus <u>favorisée</u>
601.18	Minerai de cobalt	
632.20	Cobalt métal, non ouvré, rebuts et déchets	en franchise
632.84	Alliages de cobalt métal, non ouvré	en franchise
633.00	Cobalt métal, ouvré	9% ad valorem
418.68	Composés de cobalt autres que l'oxyde de cobalt et le sulfure de cobalt	9% ad valorem
418.24 } 426.26 }	Sels de cobalt	6% ad valorem
418.60	Oxyde de cobalt	1,2 cents la tonne
418.62	Sulfure de cobalt	1,2 cents la tonne

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978), USITC Publications 843.



La majeure partie de la vaste quantité de charbon en provenance de l'Alberta et de la Colombie-Britannique qui a été expédiée au Japon au cours de 1978, a été d'abord déchargée de trains-blocs au terminal de Roberts Bank, au port de Vancouver, pour être ensuite chargée sur des navires charbonniers pour la dernière étape du voyage.

Photo: Canadien Pacifique

Le colombium (niobium) et le tantale

A.J. WEBB

En 1978, les marchés du colombium ont pris de la force grâce à l'amélioration générale des perspectives pour l'industrie mondiale de l'acier et à l'augmentation, dans plusieurs secteurs industriels, du nombre d'applications des aciers à teneur en colombium. Les principaux usages importants des aciers à teneur en colombium comprennent notamment l'industrie de l'automobile, les oléoducs et les gazoducs, les tôles fortes pour les navires, les récipients sous pression, les éléments de charpente pour les ponts, les tours d'habitation et de bureaux, les plates-formes de forage. L'accroissement de la demande a été particulièrement évident sur le marché américain où la consommation de ferrocolumbium a augmenté d'environ 20 %. La production minière mondiale, dont environ 17 % proviennent du Canada, a, jusqu'à présent, pu répondre à la demande croissante et a donc aidé à maintenir la stabilité des prix.

En 1978, la demande de tantale a continué d'être forte, avec une consommation apparente qui a excédé la production minière disponible. Comparativement à 1977, la production minière au Canada en 1978 était d'environ 7 % supérieure et représentait environ 14 % du total produit dans les pays de l'Ouest. La demande à la consommation était forte dans les deux principaux secteurs; les carbures cimentés pour les outils tranchants et les condensateurs pour l'industrie de l'électronique. Le déséquilibre au niveau de l'offre a entraîné, durant l'année, une augmentation d'environ 42 % des prix du tantale.

LE COLOMBIUM

Production canadienne

La société Niobec Inc., avec son gisement de pyrochlore situé à Saint-Honoré (Québec), est le seul producteur canadien de concentré de colombium. La capacité annuelle de l'usine est d'environ 4 173 tonnes* de concentré de pyrochlore d'une teneur moyenne d'environ 61 % de pentoxyde de colombium. En 1978, la Niobec a produit des concentrés contenant 2 535 tonnes de pentoxyde. Les concentrés sont vendus, en vertu de contrats à long terme, à des clients d'Europe de l'Ouest (58 %), des États-Unis (22 %) et du Japon (20 %). Au 30 septembre 1978, les réserves de minerai s'élevaient à 7,6 millions de tonnes d'une teneur de 0,69 % en pentoxyde de colombium. Les résultats d'une étude de faisabilité sur l'expansion des installations de la Niobec seront rendus publics en 1979.

La St. Lawrence Columbium and Metals Corporation, située à Oka (Québec), a été un important producteur canadien de colombium jusqu'en 1976. Au début de cette année-là, toute activité a cessé et, par la suite, la société a été mise sous séquestre et une bonne partie de la propriété a été vendue. Les

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

TABLEAU I. PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION DE COLOMBIUM (NIOBIUM) ET DE TANTALE AU CANADA 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	Production ¹		Formes primaires et métaux ouvrés		Importations		Exportations ² vers les États-Unis, minerai et concentré de colombium	Consommation ferrocolombium et ferrotantale-colombium, Cb et Ta-Cb contenu
	Cb ₂ O ₅ Contenu	Ta ₂ O ₅ Contenu	Colombium	Tantale	Alliage de colombium	Alliage de tantale		
1965	1 058 670	..	..	..	..	..	843 968	26 308
1970	2 129 271	143 800	..	..	..	..	576 227	132 449
1975	1 661 567	178 304	..	..	..	..	9 682	215 910
1976	1 498 634	139 833	1 767	2 619	-	655	542 604	189 602
1977	2 508 909	139 757	..	7 043	..	2 407	757 090	132 449
1978P	2 535 000	150 000	..	..	..	..	552 657	163 293

(kilogrammes)

Source: Statistique Canada, sauf indication contraire.

¹Expéditions de minerai et de concentré de colombium et de tantale et de produit primaire par les producteurs, contenu en Cb₂O₅ et Ta₂O₅.

²Extrait du U.S. Department of Commerce, Imports of Merchandise for Consumption, Report FT135. Quantités exprimées en poids brut de matériau.

P: préliminaire -: néant ... non disponible

réerves sont de l'ordre de 25 millions de tonnes d'une teneur moyenne de 0,4 % de pentoxyde de colombium. Jusqu'à présent, les tentatives visant à obtenir un nouveau financement de l'exploitation n'ont pas été couronnées de succès.

La Masterloy Products Limited, d'Ottawa (Ont.), a la capacité de produire du ferrocolombium mais aucune quantité n'a été produite en 1978, à cause de la pénurie de charge d'alimentation en colombium et des problèmes environnementaux liés à l'élimination des contaminants radioactifs présents dans la plupart des concentrés de colombium.

Production mondiale

Le Brésil, où l'on retrouve deux importants producteurs, possède environ les trois quarts de la capacité de production du colombium. La Companhia Brasileira Metalurgia e Mineração S.A. (CBMM) est le premier producteur mondial de pentoxyde de colombium et de ferrocolombium. La CBMM exploite des minerais de pyrochlore dans une mine à ciel ouvert située à Araxa, au Brésil. La capacité annuelle de production est d'environ 26 000 tonnes de concentré. En outre, la capacité de production de ferrocolombium de la CBMM s'élève à plus de 12 000 tonnes par année. Les réserves prouvées de minerai se chiffrent à approximativement 55 millions de tonnes contenant de 3 à 4 % de pentoxyde de colombium. Selon des estimations, 300 millions de tonnes additionnelles seraient également disponibles.

Un second important producteur de colombium du Brésil, soit la société Mineração Catalao de Goiás, a une capacité annuelle de production d'environ 3 000 tonnes de concentrés de pyrochlore. Les réserves excéderaient vraisemblablement 20 millions de tonnes d'une teneur moyenne de 1,3 % de pentoxyde de colombium.

La production de pyrochlore au Brésil et au Canada représente environ 95 % de la production mondiale de colombium. Les quantités qui restent sont récupérées à partir de concentrés de colombite-tantalite produits dans plusieurs pays, notamment le Nigeria, l'Australie, la Thaïlande, le Mozambique et le Zaïre. La disponibilité de l'approvisionnement en colombite provenant de ces pays est limitée puisque la colombite est, soit récupérée comme sous-produit de la production de scories d'étain, soit comme produit conjoint des opérations de récupération de colombite-tantalite.

Usages

L'industrie de l'acier est le plus grand consommateur de colombium. Elle l'utilise sous forme de ferrocolombium, lequel sert d'élément d'addition dans les aciers micro-alliés à haute résistance (high-strength low-alloy, HSLA), des aciers au carbone, des aciers faiblement alliés, des aciers inoxydables et des superalliages. Les aciers HSLA consomment les plus grandes quantités de colombium. Bien que la quantité de colombium ajoutée aux aciers HSLA soit d'à peine 0,02 %, les propriétés mécaniques et la résistance à la rupture du métal s'en trouvent considérablement améliorées. Cette caractéristique revêt une importance particulière pour ce qui est des applications telles que la fabrication de pipe-lines, d'automobiles et d'aciers de charpente, domaines où le rapport résistance-poids est critique. Le colombium présent dans l'acier inoxydable, dans l'acier faiblement allié, dans les superalliages et dans les alliages à base de colombium donne à ces aciers une certaine résistance à la corrosion à des températures très élevées.

A l'heure actuelle, on emploie très peu de colombium dans la fabrication des superconducteurs. Toutefois, il se peut qu'à l'avenir la demande augmente considérablement. Par exemple, les alliages de colombium pourraient servir directement de lignes de transport d'électricité ou être façonnés en bobine pour entrer dans la fabrication des aimants de haute intensité nécessaires aux génératrices, aux réacteurs à fusion et aux dispositifs de propulsion électrique. L'Electric Power Research Institute des États-Unis et la Westinghouse Electric Corporation ont consenti à participer à un programme dont le but est de concevoir et de construire, d'ici 1983, une génératrice superconductrice de 300 MW. Si le programme réussit, ce type de génératrice qui utilise des alliages de colombite-tantalite pourrait servir de prototype aux génératrices en circuits plus puissantes.

Prix

En 1978, les prix du pyrochlore sont demeurés inchangés, à \$É.-U. 2,55 la livre de pentoxyde contenu. En 1977, les prix de la colombite, lesquels étaient cotés au faible niveau de \$É.-U. 2,85 la livre de pentoxyde, sont passés à \$É.-U. 3,75 la livre en raison de la valeur associée du tantale.

Perspectives

En 1979, la demande de pyrochlore demeurera vraisemblablement ferme, mais, en raison de la grande capacité de production au Brésil, aucune augmentation de prix n'est prévue. Toutefois, la demande de colombite, minéral que l'on convertit en ferrocolumbium de haute pureté pour la fabrication des outils tranchants au carbure, augmentera de façon marquée en 1979. Les prix de la colombite augmenteront dans une proportion correspondante.

LE TANTALE

Production canadienne

La Tantalum Mining Corporation of Canada Limited (Tanco), située à Bernic Lake (Man.), est le seul producteur canadien de tantale. En 1978, La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée a acheté 37,5 % des actions de la Tanco. La Kawecki Berylco Industries, Inc. en détient également 37,5 % tandis que les 25 % qui restent appartiennent à la Manitoba Development Corporation.

La production minière de la Tanco est passée de 139,8 tonnes en 1977, à 150 tonnes de pentoxyde de tantale en 1978. L'augmentation de la production est due à l'accroissement global du pourcentage de récupération, lequel est passé de 62 % à 69 %. La majeure partie des concentrés de la Tanco sont vendus surtout aux États-Unis, en vertu de contrats à long terme.

Les travaux d'exploration entrepris par cette société ont permis de découvrir de nouvelles réserves qui, selon les prix actuels, suffiraient à permettre à la mine de maintenir ses niveaux actuels de production jusque vers le milieu des années 80. La Tanco étudie également la faisabilité de la récupération du tantale à partir d'anciens résidus.

Le tantale en 1978

En 1978, la production de tantale des pays de l'Ouest était d'environ 1 100 tonnes de pentoxyde de tantale. Le tantale est directement extrait des minerais de colombite-tantalite. Il est également récupéré à partir de l'exploitation de l'étain ou des scories d'étain. Toutefois, les quantités disponibles de tantale sont limitées puisqu'environ les deux tiers de la production mondiale sont obtenus comme sous-produit ou produits conjoints d'autres opérations.

Les principaux producteurs de tantale sont toujours la Thaïlande et la Malaisie, produisant à eux seuls, plus de la moitié du total mondial.

Prix

Les prix donnés ci-dessous sont en devises américaines et ont été cotés dans le Metals Week du 29 décembre 1978

	1977	1978
	(\$ É.-U.)	
Minerai de columbium		
Colombite, par livre de pentoxyde, c.a.f. aux ports des États-Unis	2,85-3,50	3,25-3,75
Pyrochlore brésilien, par livre de Cb_2O_5 , franco au point d'expédition par contrat seulement	2,55	2,55
Ferrocolumbium, par livre de Cb, franco au point d'expédition		
Faiblement allié	5,12	5,12
Alliage très pur	13,45	16,95-17,64
Colombium métal, par livre, 99,5-99,8 %, f.q. point d'expédition		
Lingot pour réacteurs	26,00-33,00	29,00-35,00
Poudre pour réacteurs	29,00-37,00	31,50-39,50
Minerai de tantale		
Tantalite, par livre de pentoxyde, prix de Tanco	24,00	34,00
Tantale métal, par livre, franco point d'expédition, selon l'importance de la vente		
Poudre, (É.-U.)	40,00-58,25	48,75-65,00
Tige de 99,9 % Ta, (É.-U.)	52,00-80,00	44,95-88,80

c.a.f.: coût, assurance, fret f.q.: franco quai

1978 Colombium et tantale

Au Sud-Est de l'Asie, le tantale est surtout récupéré à partir des scories d'étain. Ces dernières années, le tantale a également été récupéré en retraitant les résidus d'anciens terrils. Le concentré ainsi produit, soit la struvélite, contient de 25 à 30 % de tantale combiné au colombium, de même qu'une certaine quantité de titane.

Au Zaïre, deux sociétés, la Zaïrétain et la Société Zaïroise Minière et Industrielle du Kivu (SOMINKI), produisent de petites quantités de tantale de même que de l'étain. Bien qu'à l'heure actuelle la production soit minime, les réserves du Zaïre sembleraient figurer parmi les plus grandes connues.

En 1978, la consommation de tantale des pays de l'Ouest s'élevait à environ 1 300 tonnes, ce qui représente une carence par rapport à la production d'environ 15 %. Les usages principaux du tantale sont les condensateurs, les outils tranchants et les matrices, de même que le matériel de traitement chimique.

Les condensateurs constituent le plus important usage du tantale dans l'industrie de l'électronique. La haute capacité par unité de l'oxyde de tantale ainsi que son excellente fiabilité en font le diélectrique par excellence. Toutefois, en raison de l'augmentation des prix du tantale, les concepteurs diminuent les dimensions des condensateurs et les remplacent par d'autres faits de céramique ou d'aluminium, afin de réduire au minimum les besoins en tantale. Il est toutefois préférable d'employer le tantale dans bon nombre d'applications industrielles et militaires dont les exigences de rendement sont plus sévères. La demande de tantale est forte pour ce qui est des condensateurs utilisés dans les composantes électriques miniaturisées et dans les systèmes qui fonctionnent à des températures extrêmes.

Les propriétés physiques supérieures du carbure de tantale en font le meilleur type de carbure à employer dans le domaine de l'usinage d'outils et de machines à grande vitesse et à rendement élevé. L'industrie aéronautique constitue un important marché pour ces outils tranchants. En Europe, on préfère de plus en plus l'emploi du carbure double au tantale et au colombium à celui du carbure de tantale pur, mais plus coûteux, utilisé aux États-Unis. Avec l'augmentation des prix du tantale, la demande de carbures mélangés accroîtra aux États-Unis. Pour certaines catégories d'aciers pour machines, il existe maintenant des carbures d'hafnium-nickel pouvant être substitués au tantale.

A cause de ses excellentes propriétés de résistance à la corrosion et de transfert de la chaleur, le tantale est de plus en plus employé dans le secteur du traitement chimique. Il est utilisé, soit comme métal pur, soit dans les alliages de tungstène et(ou) de colombium.

Prix

En réponse à un certain déséquilibre du marché, les prix ont subi une augmentation constante en 1978 et sont passés de \$É.U. 24,00 à \$É.U. 34,00 la livre de pentoxyde contenu.

Perspectives

La forte demande de tantale en ce qui a trait aux condensateurs et au secteur de l'usinage, de même que la capacité limitée d'étendre la production, entraîneront d'importantes augmentations de prix en 1979. Bien qu'il existe des possibilités d'accroître légèrement la production dans certaines installations existantes et d'améliorer la gestion et la substitution du tantale, le déséquilibre de l'offre et de la demande se poursuivra vraisemblablement tant que la capacité de production du tantale ne sera pas augmentée de façon marquée.

TARIFS DOUANIERS

Canada

<u>N° tarifaire</u>	<u>Tarif préférentiel britannique (%)</u>	<u>Tarif de la nation la plus favorisée (%)</u>	<u>Tarif général (%)</u>	<u>Tarif préférentiel général (%)</u>	
32900-1	Minerai et concentré de colombium et de tantale	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
35120-1	Métal et alliages de colombium (niobium) et de tantale, en poudre, boulettes, rebuts, lingots, feuilles, plaques, feuillards, barres, tiges, tube ou fil, pour usage dans les manufactures cana- diennes (prend fin le 30 juin 1979)	En franchise	En franchise	25 %	En franchise
37506-1	Ferrocolumbium, ferrotantale et ferrotantale- colombium	En franchise	5 %	5 %	En franchise

États-Unis

<u>N° tarifaire</u>	<u>Tarif général</u>	
601.21	Minerai de colombium	En franchise
601.42	Minerai de tantale	En franchise
628.15	Colombium métal, non ouvré, déchets et rebuts (les droits relatifs aux déchets et aux rebuts sont suspendus jusqu'au 30 juin 1981)	5 % <u>ad valorem</u>
628.17	Alliages de colombium, non ouvrés	7,5 % <u>ad valorem</u>
628.20	Colombium métal, ouvré	9 % <u>ad valorem</u>
629.05	Tantale métal, non ouvré, déchets et rebuts (les droits relatifs aux déchets et aux rebuts sont suspendus jusqu'au 30 juin 1981)	5 % <u>ad valorem</u>
629.07	Alliages de tantale, non ouvrés	7,5 % <u>ad valorem</u>
629.10	Tantale métal, ouvré	9 % <u>ad valorem</u>

Sources: Pour le Canada - Tarif douanier et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978), USITC Publication 843.

Le cuivre

G.E. WOOD

MINES CANADIENNES

En 1978, le Canada a produit 657 521 tonnes* de cuivre de première fusion, comparativement à 759 422 tonnes en 1977. Cette diminution marquée est attribuable à la fois à des réductions volontaires de la production et à des grèves survenues à des mines et usines de fusion canadiennes.

Les réductions volontaires de la production s'expliquent non seulement par la chute des prix du cuivre sur le marché mondial, mais aussi par l'ampleur des stocks, ainsi que par le faible niveau des prix et la surabondance en approvisionnement des importants métaux produits en association avec le cuivre, à savoir le nickel et le zinc.

Les grèves et lockouts déclenchés dans des entreprises importantes, comme la Gibraltar Mines Ltd., l'usine de Sudbury (Ont.) de l'Inco Metals Company et Les Mines de Cuivre Gaspé, limitée ont fait perdre à l'industrie environ 20 000 tonnes de cuivre par mois au cours du dernier trimestre de l'année.

La production de cuivre affiné, qui s'est élevée à 446 278 tonnes en 1978 en regard de 508 767 tonnes l'année précédente a particulièrement ressenti les effets des grèves survenues chez la Gaspé et chez l'Inco, étant donné que

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

toute la production de cuivre de ces deux entreprises est entièrement fondue et affinée au Canada.

Québec. Au Québec, le gouvernement a signé des ententes avec La Compagnie Minière Campbell Chibougamau Ltée et l'Orchan Mines Limited, aux termes desquelles il a apporté son concours financier pour éviter la fermeture de certaines mines. Les deux sociétés ont continué leurs travaux de mise en valeur et, au mois d'août, la société Orchan a signalé qu'un forage au diamant en profondeur effectué à la mine Norita avait révélé la présence d'un élargissement important de la nouvelle zone minéralisée "A".

A la fin de 1977, le Québec a entamé des pourparlers avec le gouvernement de la France, des consommateurs de cuivre de ce pays et des sociétés minières établies au Québec, en vue de créer un régime de stabilisation des prix du cuivre au Québec. Toutefois, aucune nouvelle n'a été reçue en 1978 à ce sujet et aucune entente n'avait été conclue à la fin de l'année.

A Murdochville, la convention collective des mineurs et fondeurs de la société Les Mines de Cuivre Gaspé, limitée a expiré le 16 octobre, et une grève a été déclenchée le lendemain. La grève persistait toujours à la fin de l'année. Environ le tiers du cuivre produit à l'usine de fonte de la Gaspé provient de concentrés fournis par les clients (à façon). La majeure partie du minerai a été acheminée vers d'autres usines de fonte.

TABEAU I. PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION DE CUIVRE AU CANADA, 1977-1978

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Production				
Colombie-Britannique	275 226	421 718 776	274 632	450 524 000
Ontario	279 936	427 980 593	194 340	318 807 000
Québec	109 632	167 994 171	88 704	145 515 000
Manitoba	60 132	92 143 259	60 580	99 378 000
Terre-Neuve	9 119	13 972 817	11 101	18 211 000
Yukon	5 843	8 953 814	11 012	18 066 000
Nouveau-Brunswick	12 017	18 413 508	10 711	17 570 000
Saskatchewan	7 227	11 074 713	6 123	10 045 000
Territoires du Nord-Ouest	291	445 850	318	520 000
Total	759 423	1 162 697 501	657 521	1 078 636 000
Cuivre affiné	508 769	..	446 277	..
Exportations				
Cuivre dans des minerais, concentrés et mattes				
Japon	206 856	205 788 000	213 765	213 315 000
URSS	5 871	5 230 000	20 468	18 912 000
Norvège	19 210	15 198 000	13 795	12 264 000
Yougoslavie	-	-	8 285	11 371 000
Allemagne de l'Ouest	14 833	15 702 000	11 137	9 569 000
États-Unis	20 672	19 271 000	5 766	4 822 000
Espagne	6 478	6 192 000	3 539	2 994 000
Finlande	-	-	1 292	2 578 000
Belgique et Luxembourg	935	809 000	1 736	1 827 000
Corée du Sud	3 068	3 433 000	1 490	1 292 000
Autres pays	1 660	2 096 000	889	966 000
Total	279 583	273 719 000	282 162	279 910 000
Cuivre dans des laitiers, produits d'écumage et boues				
États-Unis	203	37 000	54	19 000
Royaume-Uni	40	13 000	12	7 000
Total	243	50 000	66	26 000
Rebuts de cuivre (poids brut)				
États-Unis	10 276	11 466	8 966	8 493 000
Corée du Sud	1 997	2 253	2 691	3 591 000
Japon	252	274	1 493	2 007 000
Belgique et Luxembourg	912	977	815	1 043 000
Hong Kong	696	816	447	506 000
Hongrie	-	-	326	429 000
Taiwan	584	685 000	549	418 000
Espagne	137	82 000	788	395 000
Allemagne de l'Ouest	613	791 000	293	372 000
Royaume Uni	653	245 000	351	176 000
Inde	187	251 000	123	144 000
Allemagne de l'Est	-	-	36	44 000
France	-	-	13	40 000
Autres pays	493	533 000	-	-
Total	16 800	18 373 000	16 891	17 658 000

TABLEAU 1. (Suite)

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Rebuts de laiton et de bronze (poids brut)				
États-Unis	11 454	11 432 000	9 668	9 728 000
Japon	1 814	1 589 000	3 219	3 065 000
Belgique et Luxembourg	604	532 000	2 081	2 121 000
Corée du Sud	513	485 000	1 221	1 232 000
Inde	858	765 000	831	763 000
Angola	35	36 000	407	451 000
Taiwan	218	197 000	381	365 000
Allemagne de l'Ouest	18	9 000	188	224 000
Espagne	198	47 000	327	119 000
Brésil	-	-	115	117 000
Pays-Bas	31	30 000	72	96 000
Autres pays	812	658 000	185	182 000
Total	16 555	15 780 000	18 695	18 463 000
Rebuts d'alliage de cuivre, n.m.a.				
États-Unis	2 302	1 942 000	3 370	2 662 000
Belgique et Luxembourg	18	4 000	950	921 000
Japon	574	502 000	717	791 000
Corée du Sud	778	249 000	301	113 000
Autres pays	105	75 000	272	175 000
Total	3 777	2 772 000	5 610	4 662 000
Profilés d'affinerie				
Royaume-Uni	82 772	117 444 000	69 680	111 227 000
États-Unis	87 178	136 906 000	64 175	102 601 000
Allemagne de l'Ouest	36 370	50 740 000	19 384	29 700 000
France	17 044	24 213 000	17 711	28 968 000
Belgique et Luxembourg	16 917	23 738 000	18 371	28 861 000
Japon	4 638	7 396 000	14 641	22 329 000
Italie	12 965	18 666 000	11 998	19 192 000
Suède	11 665	16 266 000	7 574	12 315 000
République populaire de Chine	4 500	6 059 000	6 000	8 155 000
Corée du Sud	1 100	1 733 000	2 803	5 056 000
Grèce	1 736	2 457 000	2 698	4 307 000
Philippines	900	1 243 000	1 935	3 466 000
Portugal	4 170	6 038 000	2 050	3 228 000
Taiwan	300	488 000	2 005	3 228 000
Autres pays	11 985	17 147 000	6 707	11 115 000
Total	294 240	430 534 000	247 732	393 748 000
Barres, tiges et profilés, n.m.a.				
États-Unis	2 031	4 527 000	4 431	9 635 000
Venezuela	2 489	3 671 000	2 503	3 952 000
Bangladesh	1 204	1 826 000	1 671	2 596 000
Iran	2 140	3 654 000	1 054	1 769 000
Nigéria	252	463 000	780	1 550 000
Pakistan	2 468	3 558 000	999	1 414 000
Suisse	990	1 370 000	647	922 000
République dominicaine	638	911 000	182	280 000
Israël	426	616 000	130	198 000
Colombie	-	-	100	171 000
Autres pays	184	355 000	156	259 000
Total	12 822	20 951 000	12 653	22 746 000

TABLEAU 1. (Suite)

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Exportations (suite)				
Plaques, feuilles, bandes et produits plats de cuivre				
États-Unis	5 750	13 533 000	6 519	16 602 000
Venezuela	169	413 000	80	220 000
République dominicaine	-	-	90	132 000
Nouvelle-Zélande	8	21 000	13	36 000
Australie	-	-	12	31 000
Pérou	-	-	...	2 000
Autres pays	200	320 000	-	-
Total	6 127	14 287 000	6 714	17 023 000
Tuyaux et tubes				
États-Unis	4 215	9 448 000	5 951	14 522 000
Israël	620	1 362 000	955	2 166 000
Venezuela	204	552 000	451	1 359 000
Espagne	515	1 185 000	551	1 335 000
Allemagne de l'Ouest	1 294	2 476 000	213	556 000
Royaume-Uni	105	249 000	156	439 000
Algérie	96	197 000	46	134 000
Antilles néerlandaises	31	76 000	54	132 000
Suède	41	84 000	44	99 000
Mexique	-	-	6	96 000
Autres pays	394	1 133 000	257	691 000
Total	7 515	16 762 000	8 684	21 529 000
Fils et câbles non isolés				
Arabie Saoudite	24	45 000	1 109	2 149 000
États-Unis	237	383 000	217	337 000
Australie	-	-	4	21 000
Nicaragua	-	-	3	7 000
Nigéria	38	88 000	-	-
Autres pays	120	190 000	-	-
Total	419	706 000	1 333	2 514 000
Profilés d'affinerie de cuivre allié				
États-Unis	10 917	22 322 000	14 395	31 614 000
Venezuela	136	294 000	66	175 000
Royaume-Uni	-	-	32	45 000
Équateur	27	68 000	17	38 000
Japon	51	64 000	18	19 000
Australie	-	-	4	14 000
Nouvelle-Zélande	3	8 000	-	-
Autres pays	38	99 000	-	-
Total	11 172	22 855 000	14 532	31 905 000

TABLEAU I. (Suite)

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Tuyaux et tubes de cuivre allié				
États-Unis	2 783	6 733 000	5 940	14 454 000
Venezuela	33	96 000	175	546 000
Allemagne de l'Ouest	-	-	46	154 000
Antilles néerlandaises	-	-	17	38 000
Indonésie	-	-	14	37 000
Émirats arabes unis	1 006	4 095 000	6	29 000
Nouvelle-Zélande	22	61 000	8	27 000
Panama	10	22 000	7	22 000
Jordanie	-	-	5	13 000
Autres pays	27	59 000	7	21 000
Total	3 881	11 066 000	6 225	15 341 000
Fils et câbles de cuivre allié,				
non isolés				
États-Unis	304	476 000	268	505 000
Nouvelle-Zélande	13	50 000	24	83 000
Afrique du Sud	-	-	14	47 000
Arabie Saoudite	-	-	11	39 000
Australie	3	13 000	11	35 000
Autres pays	8	43 000	5	15 000
Total	328	582 000	333	724 000
Produits ouvrés de cuivre allié, n.m.a.				
États-Unis	840	2 422 000	765	2 392 000
Colombie	2	9 000	361	1 038 000
Royaume-Uni	158	330 000	228	400 000
Taiwan	-	-	10	31 000
Philippines	4	15 000	8	30 000
Corée du Sud	-	-	3	23 000
Autres pays	429	1 519 000	35	84 000
Total	1 433	4 295 000	1 410	3 998 000
Fils et câbles isolés²				
États-Unis	4 379	12 043 000	9 195	26 728 000
Arabie Saoudite	1 491	3 056 000	5 997	15 452 000
Pakistan	2 352	4 969 000	472	956 000
Trinité-Tobago	314	803 000	259	695 000
Chili	60	245 000	158	662 000
Jamaïque	41	120 000	270	643 000
Iran	2 367	6 674 000	186	519 000
Singapour	370	737 000	393	490 000
Venezuela	38	117 000	140	383 000
Libye	638	1 310 000	133	336 000
Royaume-Uni	25	102 000	168	331 000
Nigeria	-	-	142	305 000
République dominicaine	574	1 617 000	105	305 000
Israël	3	13 000	118	295 000
Panama	129	312 000	105	278 000
Brésil	210	435 000	120	276 000
Afrique du Sud	56	262 000	48	254 000
Togo	-	-	103	218 000
Bermudes	103	254 000	88	202 000

TABLEAU 1. (Fin)

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Exportations (fin)				
Fils et câbles isolés ² (fin)				
Pérou	40	114 000	66	194 000
France	5	56 000	19	183 000
Émirats arabes unis	180	246 000	145	168 000
Autres pays	1 663	4 405 000	984	2 465 000
Total	15 038	37 890 000	19 414	52 338 000
Exportations totales de cuivre et de produits de cuivre		870 662 000		882 585 000
Importations				
Cuivre dans des minerais, concentrés et rebuts	16 487	15 035 000	18 398	17 659 000
Profils d'affinerie de cuivre	18 821	28 560 000	21 439	37 682 000
Barres, tiges et profilés de cuivre, n.m.a.	2 397	4 052 000	2 089	2 579 000
Plaques, feuilles, bandes et produits plats de cuivre	912	2 146 000	1 016	2 482 000
Tuyaux et tubes de cuivre	2 187	5 366 000	1 985	5 556 000
Fils et câbles de cuivre, non isolés	1 314	3 848 000	1 974	3 616 000
Rebuts d'alliages de cuivre (poids brut)	3 765	3 147 000	7 586	6 212 000
Poudre de cuivre	604	1 321 000	710	1 775 000
Profilés, tiges et tronçons de cuivre allié	8 069	14 357 000	9 940	17 802 000
Plaques, feuilles et laminés de laiton	3 816	7 431 000	4 387	8 520 000
Plaques, feuilles, bandes et produits plats de cuivre allié	1 433	4 497 000	1 054	3 792 000
Tuyaux et tubes de cuivre allié	2 477	6 704 000	2 491	8 164 000
Fils et câbles de cuivre allié, non isolés	594	1 880 000	496	1 879 000
Produits ouvrés de cuivre et d'alliage, n.m.a.	2 533	7 230 000	1 732	6 546 000
Fils et câbles isolés	..	40 450 000	..	39 460 000
Oxydes et hydroxydes de cuivre	259	508 000	302	596 000
Sulfate de cuivre	2 411	1 315 000	886	606 000
Moulages de cuivre allié	345	1 182 000	399	1 501 000
Importations totales de cuivre et de produits	..	149 029 000	..	166 427 000
Consommation³				
Cuivre affiné	200 372	..	228 694	..

Source: Statistique Canada. ¹Cuivre blister plus cuivre récupérable dans des mattes et concentrés exportés. ²Comprend également de petites quantités de fils et de câbles isolés qui ne sont pas en cuivre. ³Expéditions des producteurs sur les marchés intérieurs, cuivre affiné.
 -: néant P: préliminaire ..: non disponible n.m.a.: non mentionné ailleurs
 ...: moins de 500 kilogrammes

Ontario. Un quatrième circuit du concentrateur de Kidd Creek de la Texasgulf Canada Ltd. est entré en service en 1978; il a fourni un rendement satisfaisant pendant la deuxième moitié de l'année. On s'attendait à ce que les quatre circuits puissent être mis en service à la fin de l'année. L'installation de l'armature en acier du puits dans la mine n° 2 de Kidd Creek s'est arrêtée à une profondeur de 1 555 mètres au cours du quatrième trimestre de l'année. La construction de l'usine de fusion et de l'affinerie de cuivre s'est poursuivie, la fin des travaux étant prévue pour 1981. A la fin de l'année, environ 50 % des travaux avaient été faits. On s'attend à ce que la production de cuivre augmente de plus de 50 % à la mine de Kidd Creek d'ici 1981.

La Falconbridge Nickel Mines Limited a considérablement réduit son rythme d'exploitation en 1978, dans la région de Sudbury. Deux mines, celles de Lockerby et de North, ont été fermées et, à partir du 1^{er} juillet, toutes les activités ont cessé pendant sept semaines. Seules les mines de la Falconbridge et de la Strathcona ont été en exploitation l'année durant. En outre, un seul des deux nouveaux fours électriques a été mis en service à l'usine de fusion rénovée de Sudbury. La diminution de la production de cuivre à l'usine de Sudbury de la Falconbridge est la conséquence directe de l'état extrêmement dépressif du marché mondial du nickel et de la nécessité de contrôler les niveaux des stocks de nickel. Au cours du dernier trimestre de 1978, les employés de la mine, de l'usine de traitement et de l'usine de fusion de la Falconbridge ont négocié avec

succès une nouvelle convention collective, évitant ainsi un arrêt total de la production de cuivre et de nickel dans la région de Sudbury.

A la fin de 1977 et pendant toute l'année de 1978, la société Inco a également mis en vigueur des réductions de production importantes. Au cours de l'été, la société a suspendu ses travaux dans la région de Sudbury pendant six semaines; la production devait reprendre le 16 septembre, mais, dès la rentrée, les employés ont déclenché une grève qui n'était toujours pas terminée à la fin de l'année. La production de cuivre s'en est ressentie immédiatement, étant donné que presque toute la production de cuivre de l'Inco provient des minerais de Sudbury. La force majeure a été appliquée aux expéditions de cuivre vers l'Europe. L'Inco est le premier producteur de cuivre du Canada en importance, sa production mensuelle moyenne se chiffrant à environ 13 000 tonnes.

Manitoba. Une nouvelle mine, celle de Westarm, a été mise en production par La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée le 3 janvier 1978. Les réserves prouvées du gisement de Westarm, qui a été découvert en 1973, totalisent 907 000 tonnes de minerai au-dessus du niveau de 510 mètres, et leur teneur est de 3,85 % de cuivre et de 0,9 % de zinc. Le minerai est pour l'instant acheminé par camion vers Flin Flon, où il est traité et fondu. Un concentrateur de 26 millions de dollars est actuellement en voie de construction par la Baie d'Hudson Limitée près de Snow Lake (Man.).

TABLEAU 2. PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION DE CUIVRE AU CANADA, 1960, 1965, 1970 ET 1975-1978

	Production		Exportations		Total	Importations	Consommation ²
	Toutes formes ¹	Affiné	Minerai et matte	Affiné (tonnes)		Affiné	Affiné
1960	398 492	378 322	43 212	252 257	295 469	23	106 718
1965	460 738	393 839	78 925	181 283	260 208	5 214	203 830
1970	610 279	493 261	161 377	265 264	426 641	13 192	215 834
1975	733 826	529 197	314 518	320 705 ^r	635 223 ^r	10 908	185 198
1976	730 930	510 469	294 715 ^r	318 207 ^r	612 922 ^r	9 124	206 205
1977	759 423	508 767	279 583	294 240	573 823	18 821	200 372
1978P	657 521	446 277	282 162	247 732	529 894	21 439	228 694

Source: Statistique Canada. ¹Cuivre blister plus cuivre récupérable dans des mattes et concentrés exportés. ²Expéditions des producteurs sur les marchés intérieurs, cuivre affiné.
P: préliminaire r: révisé

TABLEAU 3. PRINCIPALES MINES DE CUIVRE AU CANADA, 1978 ET (1977)

Nom et endroit de la société	Capacité de l'usine ou de la mine (tonnes)		Teneur du minerai traité				Or (g/t)	Minerai traités (tonnes)	Concentrés de cuivre produits (tonnes)	Teneur des concentrés en cuivre (%)	Cuivre contenu (tonnes)	Destination des concentrés de cuivre ²
	Cuivre (%)	Zinc (%)	Plomb (%)	Nickel (%)	Argent (g/t)							
Terre-Neuve												
ASARCO Incorporated, Buchans	1 000 (1 000)	1,04 (0,99)	10,78 (10,76)	6,07 (6,12)	- (-)	104,91 (106,95)	0,79 (0,75)	183 251 (174 180)	4 436 (3 744)	25,97 (26,88)	1 775 (1 621)	K (K)
Consolidated Rambler Mines Limited Mine Ming Bate Verte	1 100 (1 100)	4,70 (4,20)	- (-)	- (-)	- (-)	26,47 (23,07)	2,88 (2,43)	247 874 (218 197)	41 456 (34 555)	26,27 (24,00)	10 890 (8 293)	A (B, L)
Nouveau-Brunswick												
Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, Mines nos 6 et 12, Bathurst	9 100 (9 100)	0,29 (0,37)	8,88 (7,82)	3,56 (3,12)	- (-)	93,94 (84,69)	- (-)	3 058 300 (3 134 388)	14 330 (17 872)	22,85 (21,90)	5 484 (6 728)	A (A)
Heath Steele Mines Limited, Newcastle	3 650 (3 650)	1,03 (1,19)	4,43 (3,83)	1,53 (1,30)	- (-)	77,49 (66,17)	0,89 (0,69)	1 137 767 (1 150 318)	26 437 (32 156)	22,56 (23,26)	7 646 (8 816)	A, B (A)
Québec												
La Compagnie Minière Campbell Chibougamau Ltée Mines Cedar Bay, Henderson, et Merrill, Chibougamau	4 000 (4 000)	1,38 (1,43)	- (-)	- (-)	- (-)	8,37 (7,51)	3,46 (1,94)	230 489 (264 308)	14 457 (15 235)	21,12 (23,38)	3 053 (3 562)	B (B)
Falconbridge Copper Limited, Mine Millenbach, Noranda	1 400 (1 400)	3,36 (3,27)	3,85 (3,74)	- (-)	- (-)	43,54 (38,74)	0,82 (0,79)	372 722 (389 967)	44 936 (46 070)	26,53 (26,22)	12 075 (12 248)	B (B, L)
Falconbridge Copper Limited, Mines Perry, Springer et Cooke, Chapais	3 000 (2 700)	1,99 (2,05)	- (-)	- (-)	- (-)	14,06 (13,89)	1,89 (1,06)	967 823 (926 917)	77 836 (75 598)	23,74 (24,03)	18 478 (18 166)	B (B)

Les Mines de Cuivre Gaspé, limitée, Mines Needle Mountain et Copper Mountain, Murdochville	30 600 (30 600)	0,51 (0,53)	-	-	3,19 (3,43)	0,07 (0,01)	7 985 273 (11 051 407)	151 664 (207 444)	23,44 (24,10)	35 561 (50 009)	A (A)
La Société Minière Louvem Inc., Division de Louvem, Val-d'Or	900 (900)	0,15 (0,12)	5,33 (5,95)	0,29 (0,16)	87,77 (41,83)	1,75 (1,03)	248 073 (277 837)	1 029 (754)	12,62 (15,14)	304 (226)	B (..)
Mines Lac Mattagami limitée, Mattagami	3 500 (3 500)	0,52 (0,52)	7,56 (6,64)	-	32,57 (30,86)	0,51 (0,48)	878 484 (946 342)	13 556 (15 399)	24,33 (24,42)	3 809 (4 184)	B (B)
Orchan Mines Limited, Mines Orchan et Garon Lake, Mattagami	1 900 (1 900)	0,61 (0,54)	5,89 (6,35)	-	34,29 (31,89)	0,69 (0,41)	368 602 (507 817)	6 324 (7 895)	25,11 (24,30)	1 588 (2 192)	B (B)
Mines Patino (Québec) limitée, Mines Copper Rand, Copper Cliff et Portage, Chibougamau	2 500 (2 500)	1,60 (1,74)	-	-	9,70 (10,63)	3,39 (3,67)	616 381 (605 092)	44 917 (44 122)	21,04 (22,83)	9 451 (10 073)	B (B)
Mine Lemoine, Chibougamau	400 (400)	4,97 (4,67)	11,18 (10,64)	-	94,63 (100,80)	5,31 (5,31)	105 611 (110 305)	20 044 (19 120)	24,82 (25,32)	5 080 (4 841)	B (B)
Ontario Falconbridge Nickel Mines Limited, Mines Lockerby, Falconbridge, East, Onaping et Strathcona, Sudbury	11 300 (11 200)	0,78 (0,74)	-	-	1,29 (1,45)	..	2 073 500 (2 591 532)			15 491 (18 616)	D (D)
Falconbridge Copper Limited, Projet en association Sturgeon Lake, Sturgeon Lake	1 100 (1 100)	2,73 (3,46)	9,14 (10,44)	1,17 (1,26)	171,77 (206,40)	0,72 (0,89)	370 087 (383 882)	42 167 (52 149)	22,77 (22,64)	9 955 (12 273)	B (B)

TABLEAU 3. (Suite)

Nom et endroit de la société	Capacité de l'usine ou de la mine (tonnes)										Destination des concentrés de cuivre ²	
	Cuivre (%)	Zinc (%)	Plomb (%)	Nickel (%)	Argent (g/t)	Or (g/t)	Minerais traités (tonnes)	Concentrés de cuivre produits (tonnes)	Teneur des concentrés en cuivre (%)	Cuivre contenu ¹		
Ontario (fin)												
Inco Metals Company, Mines Coleman, Copper Cliff North, Copper Cliff South, Frood-Stobie, Garson, Levack, Levack West, Creighton, Little Stobie et Crean Hill, Sudbury (comprend aussi la mine Shebandowan dans la ville du même nom)	61 200 (61 200)	1,36 (1,15)	-	1,48 (1,31)	..	..	7 021 029 (14 628 651)	..	..	90 471 (158 566)	C (C)
Mattabi Mines Limited, Sturgeon Lake	2 700 (2 700)	0,83 (1,01)	6,49 (8,40)	0,67 (0,84)	-	93,26 (121,71)	871 675 (938 417)	25 056 (31 108)	24,68 (26,35)	6 720 (8 721)	B (B)	
Noranda Mines Limited, Division de Ceco, Manitouwadge	4 500 (4 500)	1,54 (1,94)	2,19 (2,62)	0,12 (0,11)	-	38,74 (41,83)	1 572 458 (1 591 673)	79 932 (104 752)	27,55 (27,57)	23 129 (29 498)	B (B)	
Pamour Porcupine Mines, Limited, Division de Schumacher, Timmins	2 700 (2 700)	0,23 (0,36)	-	-	3,98 (3,22)	3,05 (3,12)	881 357 (909 943)	7 869 (12 115)	21,64 (23,16)	1 702 (2 806)	B (B)	
Stelco Mining Corporation Limited, Mine South Bay, Uchi Lake	500 (500)	1,43 (1,66)	12,20 (9,87)	-	75,77 (76,80)	-	121 635 (164 745)	5 967 (9 462)	26,21 (26,30)	1 636 (2 590)	B (B)	
Teck Corporation Division minière de Silverfields, Cobalt	250 (250)	0,60 (0,60)	-	0,26 (0,25)	342,86 (357,60)	-	77 247 (76 628)	-	-	33 (19)	.. (..)	

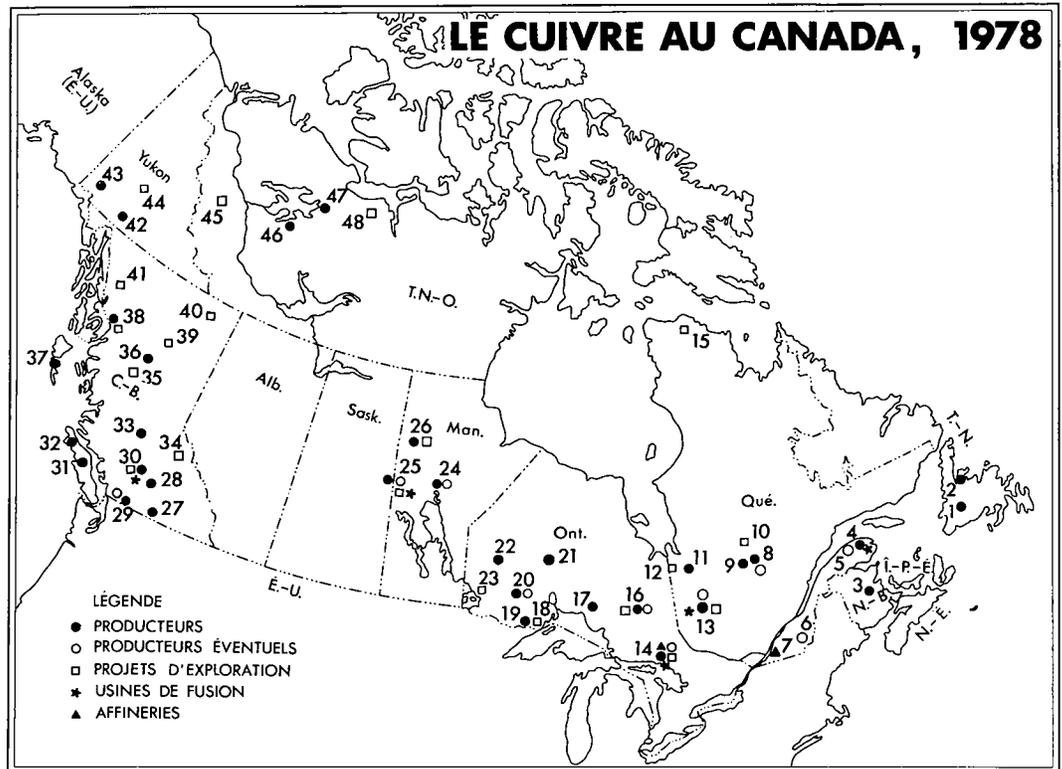
Texasgulf Inc., Mine Kidd Creek, Timmins	9 100 (9 100)	1,87 (1,83)	6,43 (7,26)	0,20 (0,22)	-	102,71 (103,82)	-	3 002 148 (3 299 051)	200 917 (220 894)	24,81 (24,56)	53 325 (58 191)	B (B)
Union Minière Explo- rations and Mining Corporation Limited, Mine Thierry	3 600 (3 600)	1,29 (1,26)	-	-	0,13 (0,13)	8,23 (8,23)	0,14 (0,14)	836 119 (875 810)	35 074 (36 563)	28,07 (27,04)	9 845 (10 018)	B (B)
Manitoba Falconbridge Nickel Mines Limited, Mine Manibrige Wabowden	- (900)	- (0,17)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (46 145)	- (-)	- (-)	- (-)	- (D)
La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée, Mines Anderson, Chisel, Flin Flon, Ghost, Osborne, Stall Lake, White Lake, Centennial et Westarm, Flin Flon et Snow Lake Inco Metals Company Mines Pipe et Thompson, Thompson	7 700 (7 700)	2,26 (2,18)	3,16 (2,79)	0,22 (0,22)	-	20,57 (19,27)	1,22 (1,23)	1 679 000 (1 652 526)	192 531 (183 945)	18,00 (18,13)	35 234 (33 849)	F (F)
Sherritt Gordon Mines Limited, Mine Fox, Lynn Lake Lynn Lake	2 700 (2 700)	1,24 (1,50)	1,73 (1,91)	- (-)	-	4,80 (6,65)	0,15 (0,21)	874 933 (807 687)	40 095 (43 428)	25,28 (25,11)	10 413 (11 121)	F (F)
Mine Ruttan, Ruttan Lake	9 100 (9 100)	1,15 (1,13)	1,53 (1,95)	- (-)	-	5,69 (6,65)	0,22 (0,24)	2 307 069 (2 256 486)	87 612 (92 119)	27,06 (24,79)	24 479 (23 692)	B, F (B, F)
Colombie-Britannique Afton Mines Ltd., Mine Dominion, Kamloops	7 300 (6 350)	1,01 (0,76)	- (-)	- (-)	-	4,97 (4,11)	0,72 (0,55)	2 456 770 (122 339)	- (-)	- (-)	21 805 (618)	- (-)
Bethlehem Copper Corporation, Mines Iona et Jersey, Highland Valley	18 100 (18 100)	0,41 (0,43)	- (-)	- (-)	-	2,74 (1,37)	0,03 (0,02)	6 490 700 (5 554 692)	49 257 (47 091)	44,08 (43,85)	21 713 (20 649)	J (J)

TABLEAU 3. (Fin)

Nom et endroit de la société	Capacité de l'usine ou de la mine (tonnes)	Teneur du minéral traité					Or (g/t)	Minéral traité (tonnes)	Concentrés de cuivre produits (tonnes)	Teneur des concentrés en cuivre (%)	Cuivre contenu ¹ (tonnes)	Destination des concentrés de cuivre ²
		Cuivre (%)	Zinc (%)	Plomb (%)	Nickel (%)	Argent (g/t)						
Colombie-Britannique (fin)												
Brenda Mines Ltd., Peachland	21 800 (21 800)	0,16 ⁵ (0,19) ⁵	-	-	-	1,37 (0,86)	0,02 (0,01)	9 995 801 (9 634 472)	46 881 (54 838)	30,02 (29,42)	14 074 (26 133)	J, L, M (B, J, L)
Craigmont Mines Limited, Merritt	5 200 (5 200)	1,36 (1,21)	-	-	-	-	-	1 899 953 (1 884 345)	82 789 (77 052)	28,71 (27,97)	23 769 (21 551)	J, M (J)
Gibraltar Mines Ltd. (N.P.L.) McLeese Lake, District de Caribou	36 300 (36 300)	0,38 ⁵ (0,38) ⁵	-	-	-	-	-	5 135 682 (12 765 026)	60 376 (140 185)	26,97 (28,06)	16 283 (39 336)	F, J, M (J)
Granby Mining Corporation, Mine Granisle, Babine Lake	12 700 (12 700)	0,41 (0,44)	-	-	-	2,26 (1,20)	0,21 (0,12)	4 549 288 (4 474 143)	50 371 (50 937)	30,93 (34,76)	15 580 (17 706)	J, K, M (J, K, M)
Division de Phoenix Copper, Greenwood	2 600 (2 600)	0,44 (0,39)	-	-	-	4,29 (5,07)	0,55 (0,51)	198 640 (833 829)	2 124 (10 083)	25,94 (26,35)	551 (2 657)	I (I)
Lornex Mining Corporation Ltd., Mine Lornex, Highland Valley	43 500 (43 500)	0,45 ⁵ (0,48) ⁵	-	-	-	2,40 (1,20)	-	15 927 148 (15 480 792)	208 962 (204 351)	30,60 (32,14)	63 942 (65 678)	I, J, M (L, J, M)
Noranda Mines Limited, Division de Bell Copper, Babine Lake	9 100 (9 100)	0,44 (0,43)	-	-	-	0,69 (0,69)	0,34 (0,31)	4 470 094 (4 408 918)	61 689 (59 377)	26,69 (26,63)	16 465 (15 812)	B (B)
Newmont Mines Limited, Mine Granduc, Stewart	7 300 (7 300)	1,43 (1,31)	-	-	-	8,23 (8,23)	0,14 (0,14)	740 119 (1 333 143)	35 708 (58 259)	28,33 (28,16)	10 116 (16 406)	J (J)
Division de Similkameen, Mine Ingerbelle, Princeton	22 000 (22 000)	0,41 (0,38)	-	-	-	1,37 (0,65)	0,34 (0,16)	6 826 464 (7 144 987)	89 868 (83 513)	27,60 (27,51)	24 804 (22 974)	J (I, J)

Utah Mines Ltd., Mine Island Copper Coal Harbour	37 200 (34 500)	0,40 (0,42)	-	-	1,37 (0,69)	0,21 (0,12)	14 200 278 (13 106 073)	213 795 (201 961)	23,14 (23,59)	49 490 (47 660)	J (J)
Wesfrob Mines Limited, Tasu Harbour	7 300 (..)	0,35 (0,81)	-	-	4,11 (1,37)	0,10 (0,03)	889 933 (1 002 501)	13 317 (6 000)	19,92 (20,46)	2 653 (1 228)	J (J)
Western Mines Limited, Mines Lynx et Myra Falls, Buttle Lake	900 (700)	1,25 (1,14)	8,24 (7,58)	1,33 (1,34)	139,89 (147,09)	2,85 (2,71)	269 035 (269 069)	10 252 (8 670)	27,47 (27,66)	3 296 (2 855)	J (J)
Yukon Whitehorse Copper Mines Ltd., Mine Little Chief, Whitehorse	2 300 (2 300)	1,40 (1,65)	-	-	7,82 (9,60)	0,86 (0,93)	782 984 (817 790)	21 272 (28 260)	44,62 (42,28)	9 491 11 948	F (F)
Territoires du Nord-Ouest											
Echo Bay Mines Ltd., Port Radium	150 (150)	0,83 (0,90)	-	-	2 170,29 (2 213,83)	-	34 232 (31 091)	1 684 (1 684)	13,50 (13,50)	234 237	.. (I)
Terra Mining and Exploration Ltd., Mine Silver Bear, Grand Lac des Esclaves	160 (160)	0,29 (0,27)	-	-	1 385,14 (1 393,37)	-	33 433 (33 508)	-	-	58 (77)	.. (..)

Sources: Rapports et communiqués techniques des sociétés.
 1 Cuivre total dans les concentrés. 2 Destination des concentrés: A) Les Mines de Cuivre Gaspé, limitée; B) Noranda Mines Limited; C) Inco, Sudbury;
 D) Falconbridge Nickel, Sudbury; E) Falconbridge Nickel, Norvège; F) La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limited; G) Sherritt Gordon
 Mines Ltd.; H) Afton Mines Ltd.; I) États-Unis; J) Japon; K) Allemagne; L) Corée; M) Indéterminé et autres pays. 3 Compris dans le total de la Falconbridge
 Nickel Mines Limited, Sudbury. 4 Compris dans le total de l'Inco, Copper Cliff. 5 Quantité importante de molybdène obtenue comme sous-produit.
 -: néant ..: non disponible



PRODUCTEURS

(les numéros correspondent à ceux de la carte)

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. ASARCO Incorporated 2. Consolidated Rambler Mines Limited 3. Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited (mines nos 6 et 12)
Heath Steele Mines Limited
Heath Steele Mines Limited
Sullico Resources Ltd. 4. Les Mines de Cuivre Gaspé, limitée 8. La Compagnie Minière Campbell
Chibougamau Ltée (mines Cedar Bay, Henderson, Merrill)
Mines Patino (Québec) limitée
(mines Copper Rand, Lemoine) 9. Falconbridge Copper Limited, Division d'Opemiska
(mines Perry, Springer, Cooke) 11. Mines Lac Mattagami limitée
Orchan Mines Limited (mines Orchan, Norita) 13. Falconbridge Copper Limited, Division du lac Dufault (mines Millenbach) | <ol style="list-style-type: none"> 14. Falconbridge Nickel Mines Limited
(mines Lockerby, Falconbridge, Strathcona East, Onaping)
Inco Limited (mines Coleman, Copper Cliff North, Copper Cliff South, Creighton, Froid Stobie, Garson, Levack, Levack West, Little Stobie, Crean Hill) 16. Texasgulf Inc. (mine Kidd Creek)
Pamour Porcupine Mines, Limited 17. Noranda Mines Limited, Division de Geco 19. Inco (Shebandowan) 20. Sturgeon Lake Mines Limited
Mattabi Mines Limited 21. Union Minière Explorations and Mining Corporation Limited (mine Thierry) 22. Selco Mining Corporation Limited, Division de South Bay 24. Inco (mines Pipe and Thompson) |
|---|---|

25. La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée (mines Anderson, Chisel, Flin Flon, Ghost, Osborne, Stall, White Lake, Centennial et Westarm)
26. Sherritt Gordon Mines Limited Division de Phoenix Copper
28. Brenda Mines Ltd.
29. Similkameen Mining Company Limited (gisements Ingerbelle et Similkameen)
30. Bethlehem Copper Corporation (mines Iona and Jersey) Lornex Mining Corporation Ltd. Craigmont Mines Limited Afton Mines Ltd.
31. Western Mines Limited (mines Lynx et Myra)
32. Utah Mines Ltd. (mine Island Copper)
33. Gibraltar Mines Ltd.
36. Granby Mining Corporation (mine Granisle) Noranda Mines Limited, Division de Bell Copper
37. Falconbridge Nickel Mines Limited (mine Wesfrob)
38. Newmont Mines Limited (mine Granduc)
42. Whitehorse Copper Mines Ltd. (mine Little Chief)
46. Terra Mining and Exploration Limited
47. Echo Bay Mines Ltd.

Producteurs éventuels*

5. Les Mines Madeleine Ltée
8. La Compagnie Minière Campbell Chibougamau Ltée (mines Gwillim, Original, Grandroy) Mines Patino (Québec) limitée (mines Portage)
13. Falconbridge Copper Limited, Division de Dufault (mine Corbet)
14. Falconbridge Nickel Mines Limited (mines East, Onaping, Fraser, North, Lockerby) Inco (mines Murray, Totten, Levack East, Clarabelle, Fecunies)
16. Texasgulf Inc. (mine n° 2 de Kidd Creek)
20. Mines Lac Mattagami limitée (Division de Lyon Lake)
24. Inco (mines Soab, Birchtree et Pyse n° 1)
25. La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée (mine Spruce Point)
29. Newmont Mines Limited (mine Copper Mountain)
30. Bethlehem Copper Corporation (J.A. Maggie, Lake Zone)

* Uniquement les mines pour lesquelles des plans de production ont déjà été annoncés, et les mines gardées en attente.

Projets d'exploration **

10. Selco Mining Corporation Limited et Les Explorations Muscocho Limitée
12. Selco Mining Corporation Moore McCormack Resources Inc. (projet Detour)
13. Noranda Mines Limited (mine Magusi River)
14. Faconbridge Nickel Mines Limited (mines Craig, Onex) Inco (mines Cryderman, Whistle)
15. New Quebec Raglan Mines Limited
16. Teck Corporation (canton de Montcalm)
18. Great Lakes Nickel Limited
25. La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée (mines Hudvam, Rail, Reed, Wim, gisement Lost Lake) Stall Lake Mines Limited
26. Sherritt Gordon Mines Limited (Lynn Lake)
30. Bethlehem Copper Corporation (J.A., Maggie Lake) Highmont Mining Corporation LMC Resources Ltd. Valley Copper Mines Limited
34. Noranda Mines Limited (Goldstream River)
35. Placer Development Limited (Sam Goosly Mine)
39. Falconbridge Nickel Mines Limited (gisement Sustut)
40. Davis-Keays Mining Co. Ltd.
41. Liard Copper Mines Ltd. Stikine Copper Limited Texasgulf Inc. (Red Group)
44. Silver Standard Mines Limited et Asarco Exploration Company of Canada, Limited United Keno Hill Mines Limited Falconbridge Nickel Mines Limited Canadian Superior Exploration Limited (gisement de cuivre Minto)
45. Shell Canada Limitée (Coates Lake)
48. Texasgulf Inc. (Izok Lake)

Usines de fusion

4. Les Mines de Cuivre Gaspé, limitée
13. Noranda Mines Limited
14. Falconbridge Nickel Mines Limited, Inco Limited
25. La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée
30. Afton Mines Ltd.

Affineries

7. Affinerie Canadienne de Cuivre Limitée
14. Inco Limited

** On en trouvera une liste plus complète dans la publication A Survey of Known Mineral Deposits in Canada that Are Not Being Mined, de R.C. Annis, D.A. Cranstone et M. Vallée, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa, 1978, Bulletin minéral MR 181.

TABLEAU 4. PRODUCTEURS ÉVENTUELS¹ DE CUIVRE, 1978

Nom et lieu de la société	Capacité ² de l'usine et teneur du minerai ³	Année de production	Destination des concentrés de cuivre	Observations
Nouveau-Brunswick				
Brunswick Mining and Smelting Corp. Ltd. Mine n° 12 Bathurst	10 000 Cu 0,30 Pb 3,79 Zn 9,22	1981	Murdochville, Noranda	Augmentation de la production de 6 400 à 10 000 tonnes par jour de la mine n° 12. Nouveau puits de 8 m. Réduction du rythme de mise en valeur à la fin de 1977.
Québec				
Orchan Mines Limited, Canton de la Gauchetière	700 Zn 4,5 Cu 0,9 Ag 17,14 ⁴	..	Noranda	Gisement acheté de la Phelps Dodge Corporation of Canada, Ltd. Sera mis en valeur par puits descendant et puits vertical de 550 m. Mise en valeur retardée en 1977 en attendant la construction d'une route toutes saisons et l'amélioration des conditions du marché du zinc et du cuivre.
Ontario				
Falconbridge Nickel Mines Limited, Mine Fraser Mine East Mine Onaping Mine North Mine Lockerby Région de Sudbury	} Cu .. Ni ..	.. .. .. .. ..	Falconbridge Falconbridge Falconbridge Falconbridge Falconbridge	En voie de mise en valeur. En attente. En attente. En attente. En attente.
Inco Limited Clarabelle (mine à ciel ouvert) Mine Murray Mine Totten Mine Crean Hill Mine Copper Cliff North Sudbury	} Cu .. Ni ..	.. ..	Copper Cliff Copper Cliff Copper Cliff Copper Cliff Copper Cliff	En attente. En attente. En attente. En attente. En attente.
Mines Lac Mattagami limitée, Mine Lyon Lake Sturgeon Lake	- Cu 1,15 Zn 6,66 Pb 0,63 Ag 116,2 ⁴	..	..	Mise en valeur suspendue en novembre 1977 en attendant une augmentation des prix du métal.

TABLEAU 4. (Fin)

Nom et lieu de la société	Capacité ² de l'usine et teneur du minerai ³	Année de production	Destination des concentrés de cuivre	Observations
Manitoba				
La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée Mine Spruce Point Reed Lake	Cu .. Zn ..	..	Flin Flon	Construction entreprise au mois d'août. Voie d'accès, défrichage et orifice de puits achevés à la fin de l'année.
Inco,				
Pipe (mine souterraine) Mine Soab Mine Birchtree District de Thompson	Cu .. Ni ..	..	Thompson	En attente.
Colombie-Britannique				
Placer Development Limited, Gisement Sam Goosly	4 500 Cu 0,33 Ag 97,0 ⁴ Au 0,87 ⁴	1980	..	Près de Houston (C.-B.). Le coût du projet est estimé à 85 millions de dollars.
Newmont Mines Limited, Mine Granduc	7 300 Cu 1,30	..	..	Mine fermée au milieu de 1978. La Esso Resources Canada Limited s'est montré intéressée à acheter et à rouvrir la mine.

Sources: Rapports et communiqués techniques des sociétés.

¹Uniquement les mines pour lesquelles des plans de production ont été annoncés et les mines gardées en attente. ²Capacité de l'usine en tonnes de minerai par jour. ³La teneur du minerai est exprimée en pourcentage, sauf indication contraire. ⁴La teneur du minerai exprimée en grammes par tonne.
-: néant ..: non disponible

TABLEAU 5. USINES DE FUSION CANADIENNES DE CUIVRE ET DE CUIVRE-NICKEL, 1978

Nom et endroit des sociétés	Produit	Capacité nominale annuelle (tonnes)	Observations	Minerais et concentrés traités (tonnes)	Cuivre blister ou anodique produit (tonnes)
Afton Mines Ltd. Kamloops (C.-B.)	Cuivre blister	22 500	L'usine de fusion est entrée en exploitation commerciale le 1er mai 1978. Le concentré, uniquement à faible teneur en soufre, est fondu dans un convertisseur rotatif à soufflage par le haut. Le SO ₂ produit est neutralisé au moyen de calcaire.	..	5 945
Falconbridge Nickel Mines Limited, Falconbridge (Ontario)	Matte de cuivre-nickel	590 000 ²	Un programme de modernisation de l'usine de fusion a été entrepris en 1975. La construction s'est terminée dans la première moitié de 1978, à un coût de 79 millions de dollars. Des fours à grillage par lits fluidisés et des fours électriques ont remplacé l'ancien équipement de fusion, et une usine d'acide sulfurique de 1 180 tonnes par jour traite les gaz des fours à griller. L'affinage de la matte de cuivre-nickel s'effectue en Norvège. En 1978, toute la production de Sudbury, après l'arrêt estival, a été réalisée au moyen d'une seule ligne de fours.	..	13 600 ¹
Inco Limited Sudbury, Ontario	Cuivre blister, sulfure de nickel et aggloméré de nickel pour les affineries de la société; aggloméré d'oxyde de nickel pour le marché, oxyde de nickel soluble pour le marché.	3 630 000 ²	Fusion instantanée par oxygène de concentrés de sulfure de cuivre; convertisseurs pour la production de cuivre blister. Fours à griller, fours à réverbère pour la fusion de minerais et de concentrés de cuivre-nickel; convertisseurs pour la production de matte Bessemer de cuivre-nickel. La production de la matte est suivie du traitement de la matte, de la flottation, de la séparation des sulfures de cuivre et de nickel, puis du frittage, pour en arriver à des produits de nickel agglomérés destinés à l'affinage et à la vente. Fusion du sulfure de cuivre et sa conversion en cuivre blister dans un four électrique. De plus, travaux faits à façon. Une grève a interrompu la production le 16 septembre et persistait toujours à la fin de l'année.	..	89 400

Noranda Mines Limited, (Québec)	Anodes de cuivre	1 542 000 ³	Fours à griller, trois fours à réverbère (un à charge chaude et 2 à charge verte); 5 convertisseurs; un réacteur continu; une unité de production d'oxygène de 85 tonnes par jour, servant à alimenter le tirage. La société a modifié son réacteur continu, de façon à produire de la matte au lieu de métal.	812 800, dont 666 800 sont traités à façon.	205 000
Les Mines de Cuivre Gaspé, limitée Murdochville (Québec)	Anodes de cuivre	336 000 ²	L'usine de fusion est alimentée en concentrés extraits à la mine de la société et fournis par les clients (à façon). En 1978, la compagnie a manqué de concentrés de ces deux sources. La production a été interrompue le 16 octobre par une grève qui s'est poursuivie en 1979.	243 000, dont 65 000 tonnes sont des concentrés traités à façon.	55 900
La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée, Flin Flon, (Manitoba)	Gâteaux de cuivre blister	522 000 ²	Fours à griller, 1 four à réverbère, 3 convertisseurs, pour traiter des concentrés extraits par la société et fournis par des clients (à façon), ainsi que les résidus de l'atelier de zinc, conjointement avec les fours de traitement des scories. La société a construit une nouvelle installation d'échappement des gaz, qui comprend une cheminée de 251 mètres. La campagne de production des fours a été prolongée de 12 à 18 mois en 1976. Les registres installés sur des montées de gaz en 1977 ont permis de réduire de 9 % la consommation de mazout.	293 100 tonnes de concentrés, dont 101 100 ont été achetés, et 63 100 tonnes de résidus.	63 100

Source: Rapports des sociétés

¹Livraisons. ²Minerais et concentrés. ³Minerais, concentrés et rebuts.

..: non disponibles

TABLEAU 6. AFFINERIES DE CUIVRE AU CANADA, 1978

Nom et lieu de la société	Capacité nominale annuelle	Production	Observations
Affineries Canadiennes de Cuivre Limitée, Montréal-Est (Québec)	435 000	352 000	Cette société affine des anodes provenant des usines de fusion de la Noranda et de la Gaspé, du cuivre blister produit aux usines de Flin Flon, ainsi que des rebuts achetés. Le sulfate de cuivre et de nickel est extrait par évaporation sous vide. Métaux précieux, sélénium et tellurium sont extraits de boues anodiques. La société produit en outre des barres à fil, des barres à lingots, des lingots, des cathodes, des gâteaux et des billettes de cuivre électrolytique de marque CCR. Elle a mis en service, au mois de mai, un nouveau four à cuve servant à refondre les anodes de cuivre. De vastes travaux de réfection de l'affinerie se sont poursuivis en 1978.
Inco Limited Copper Refining Division Copper Cliff (Ontario)	192 000	89 400	Cette société affine le cuivre blister en provenance de l'usine de fusion de Copper Cliff. Elle extrait des métaux précieux, du sélénium et du tellurium de boues anodiques. Elle récupère et extrait par voie électrolytique le cuivre contenu dans les résidus de l'affinerie de Copper Cliff. Elle produit des cathodes, barres à fil, gâteaux, billettes, lingots et barres à lingots de cuivre électrolytique de marque ORC. Les opérations ont été interrompues par une grève qui a commencé le 16 septembre et qui n'était toujours pas terminée à la fin de l'année.

Source: Rapports des sociétés.

A la mine Ruttan de la Sherritt Gordon Mines Limited, des travaux souterrains d'abatage en gradins et de forage de trous de mine ont débuté au cours du troisième trimestre. On s'attendait à entreprendre la production à partir du niveau de 427 mètres au début de 1979. Un programme d'exploration mené au-dessous de 427 mètres a produit des résultats très encourageants en 1978. A la fin de l'année, on effectuait des études d'ingénieries en vue de creuser un puits d'exploration jusqu'au niveau de 914 mètres.

Colombie-Britannique. La mine, le concentrateur et l'usine de fusion de la société Afton, près de Kamloops (C.-B.), ont officiellement démarré à la fin d'avril 1978, après plusieurs mois de travaux de rodage. Au cours de ses cinq premiers mois d'exploitation commerciale, le concentrateur a traité quotidiennement une moyenne de 7 485 tonnes de minerais à teneur en cuivre de 0,96 %. L'exploitation de cette mine s'est avérée rentable pendant cette période, 11 800 tonnes de cuivre, 778 kilogrammes (kg) d'or et 4 510 kg d'argent ayant été vendus.

TABLEAU 7. CONSOMMATION DE CUIVRE DE PREMIÈRE FUSION DANS LA FABRICATION DE PRODUITS SEMI-OUVRÉS, AU CANADA, 1976-1977

	1976	1977
	Tonnes	
Produits de cuivre - plaques, feuilles, bandes, barres, rouleaux, tuyaux, tubes, etc.	58 729	48 925
Produits de laiton - plaques, feuilles, bandes, tiges, barres, rouleaux, tuyaux, tubes, etc.	15 386	19 459
Fil et tiges	113 689	95 795
Divers	1 102	685
Total	188 906	164 864

Source: Statistique Canada.

La mine Granduc, dans le Nord de la Colombie-Britannique, a fermé le 30 juin 1978. Concession conjointe de la Newmont Mining Corporation et de l'ASARCO Incorporated, cette mine avait fonctionné à perte et les deux sociétés avaient déjà amorti l'actif qu'elles détenaient dans cette mine. La mine Granduc avait produit environ 15 000 tonnes de cuivre par année en 1976 et 1977.

Suite à un avis de grève donnée par le syndicat le 10 mai, la Gibraltar Mines Ltd. a annoncé qu'elle suspendrait, le 26 mai, les travaux à sa mine à ciel ouvert située près de William Lake. Les activités ont été interrompues pendant tout le reste de 1978 et la grève n'était toujours pas réglée à la fin de l'année.

USINES DE FUSION ET AFFINERIES

En 1978, la production canadienne de cuivre affiné s'est chiffrée à 446 278 tonnes, comparativement à 508 767 tonnes l'année précédente. La production des usines de fusion a accusé un recul similaire, passant de 508 767 tonnes en 1977 à 432 945 tonnes en 1978. Les tableaux 5 et 6 décrivent les six usines de fusion et les deux affineries de cuivre du Canada, ainsi que les faits saillants de leurs activités en 1978.

OFFRE ET DEMANDE MONDIALES

La production minière mondiale de cuivre est passée de 7 980 300 tonnes en 1977 à 7 743 600 tonnes en 1978. Cette baisse de production est essentiellement le fait de la diminution du tonnage produit au Canada.

En mars, le Zaïre, la Zambie et le Pérou ont annoncé la conclusion d'un accord visant à réduire le 15 % la production globale de cuivre.

En mai, la province de Shaba (Zaïre) a été envahie par des forces rebelles qui se battaient sous les drapeaux du Front de libération nationale du Congo. Les insurgés se sont vite emparés de Kolwezi, la principale ville de Shaba où l'on produit du cuivre. La Sozacom (agence de l'état en matière de marché du cuivre au Zaïre) a invoqué la force majeure pour la moitié des expéditions du mois de juillet, à cause des pertes de production qui avaient résulté des hostilités. L'ordre a été rétabli en juin avec l'aide des troupes françaises, belges et marocaines, et on a alors constaté que les pertes de production à court

TABLEAU 8. PRODUCTION MONDIALE DE MINERAI DE CUIVRE, 1977-1978

	1977	1978P
	(milliers de tonnes)	
États-Unis	1 364,4	1 351,9
URSS	1 100,0	1 100,0
Chili	1 056,2	1 035,5
Canada	759,4	657,5
Zambie	656,0	643,0
Zaïre	481,6	420,6
Pérou	341,0	349,0
Pologne	289,3	290,0
Philippines	272,8	264,0
Australie	219,9	218,5
Papouasie (Nouvelle-Guinée)	182,4	198,6
Afrique du Sud	205,4	193,8
Yougoslavie	116,2	112,8
Mexique	89,5	80,0
Japon	81,4	72,4
Indonésie	56,2	58,6
Autres pays communistes	299,7	303,2
Autres pays non communistes	408,9	394,2
Total	7 980,3	7 743,6

Source: World Bureau of Metal Statistics, Avril 1979, et Statistique Canada.
P: préliminaire

terme étaient beaucoup moindres que ce que l'on avait pensé. En 1978, la production de cuivre du Zaïre s'est chiffrée à 424 000 tonnes, comparativement à 480 000 tonnes en 1977. Il se peut que l'invasion du Zaïre entraîne, à long terme, une autre diminution de production, en raison de l'exode de main d'oeuvre qualifiée dans les domaines de l'exploitation minière, de la métallurgie et de l'entretien.

TABLEAU 9. PRODUCTION MONDIALE DE CUIVRE AFFINÉ, 1977-1978

	1977	1978P
	(milliers de tonnes)	
États-Unis	1 698,2	1 780,0
URSS	1 440,0	1 440,0
Japon	933,7	959,1
Chili	676,0	749,1
Zambie	649,0	621,1
Canada	508,8	446,3
Belgique	476,4	420,0
Allemagne de l'Ouest	440,2	403,4
Pologne	306,6	306,0
Australie	184,7	179,0
Pérou	182,4	174,3
Yougoslavie	132,0	162,8
Espagne	160,0	151,4
Afrique du Sud	145,9	148,1
Royaume-Uni	120,5	125,6
Zaïre	98,7	102,8
Mexique	79,0	83,0
Suède	61,7	65,0
Autres pays communistes	479,0	483,0
Autres pays non communistes	340,5	328,6
Total	9 113,3	9 128,6

Sources: World Bureau of Metal Statistics, Avril 1979, et Statistique Canada.
P: préliminaire

Comme par les années passées, les producteurs de cuivre de la Zambie se sont trouvés aux prises avec des problèmes de transport. Au milieu de l'année, certains observateurs ont estimé que les expéditions de cuivre étaient en retard de deux mois et demi sur le calendrier. L'arréage, estimé à environ 130 000 tonnes, a été distribué par le réseau de livraison miniers. Plus tard, le problème est devenu à ce point critique que la Zambie a convenu, à la mi-octobre, de commencer à livrer du cuivre en passant par la Rhodésie, route qui était fermée depuis 1972 pour des raisons politiques.

La construction de deux nouvelles sources importantes de cuivre de première fusion, La Caribad au Mexique et Sar Chesmeh, en Iran, a

prix du retard en 1978. En septembre, on a signalé que les discussions entre un groupe de six fondeurs de cuivre japonais et l'Industrial Minera Mexico SA au sujet des ventes de cuivre avaient été interrompues en raison de ces retards. On ne s'attend pas à ce que La Caribad entre en exploitation avant le milieu de 1979. La violence et les hostilités qui ont éclaté en Iran à la fin de l'année retarderont le démarrage de Sar Chesmeh, du moins jusqu'à la deuxième moitié de 1979.

TABLEAU 10. CONSOMMATION MONDIALE DE CUIVRE AFFINÉ, 1977-1978

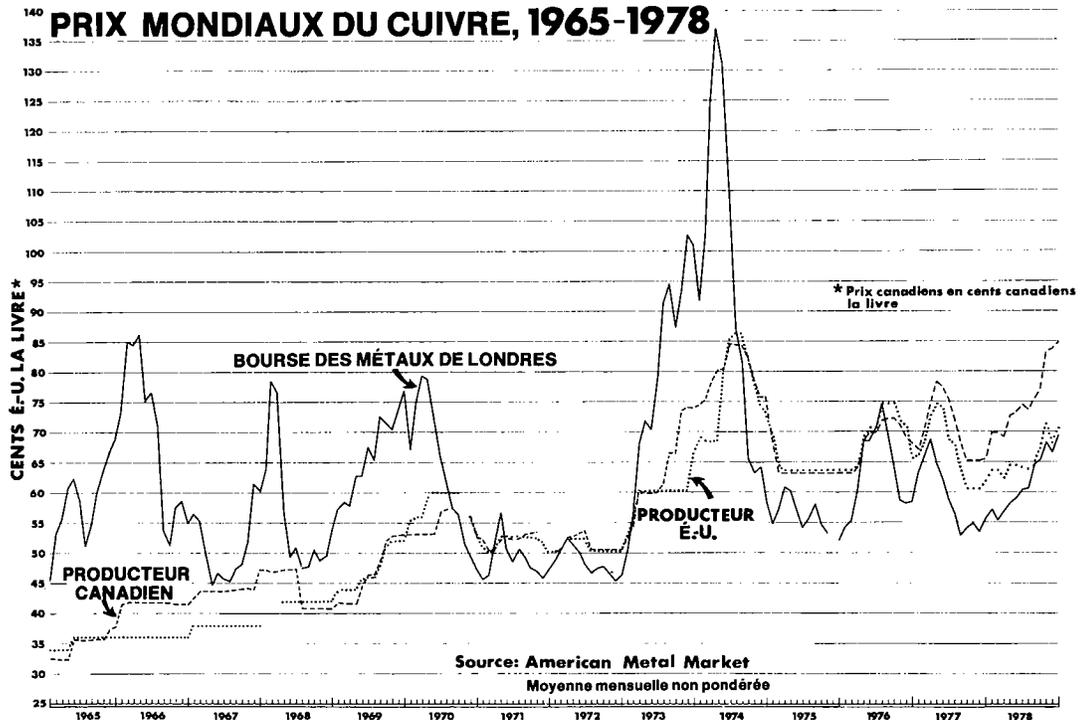
	1977	1978P
	(milliers de tonnes)	
États-Unis	1 982,9	2 180,0
URSS	1 290,0	1 300,0
Japon	1 127,1	1 244,4
Allemagne de l'Ouest	779,9	832,1
Royaume-Uni	512,2	501,6
Italie	326,0	330,0
France	326,1	310,0
Belgique	295,4	290,0
Canada	200,4	228,7
Brésil	213,7	190,0
Pologne	188,0	188,0
Espagne	135,0	132,2
Suède	81,1	132,2
Yougoslavie	124,0	130,0
Australie	112,7	116,0
Allemagne de l'Est	115,0	115,0
Autres pays communistes	571,0	576,0
Autres pays non communistes	656,8	689,7
Total	9 037,3	9 485,9

Sources: World Bureau of Metal Statistics, Avril 1979, et Statistique Canada.
P: préliminaire

La Pologne est le seul des grands producteurs mondiaux à avoir augmenté sensiblement sa production en 1978, soit 323 000 tonnes, comparativement à 289 000 tonnes en 1977.

CONSOMMATION MONDIALE

La consommation de cuivre affiné a connu une hausse appréciable de 5,1 %, passant de 6 892 900 tonnes en 1977 à 7 242 500 tonnes en 1978. Les pays d'Amérique du Nord et les pays industrialisés de l'Asie sont intervenues pour la presque totalité de cette augmentation. Dans les pays européens, la consommation est demeurée au même niveau que celui de 1977.



STOCKS

Les stocks mondiaux de cuivre affiné ont diminué en 1978. Les stocks de la Bourse des métaux de Londres (LME) et de la New York Commodity Exchange (Comex), qui prédominent ordinairement, ont accusé un net recul au cours de l'année. Les stocks de la LME sont passés de 630 475 tonnes le 6 janvier à 372 000 à la fin de l'année. Ceux de la Comex ont connu une légère augmentation de 162 620 à 164 400 tonnes au cours de la même période.

D'après le World Bureau of Metal Statistics, les stocks mondiaux de cuivre brut sont tombés de 1,961 millions de tonnes à 1,538 millions de tonnes au cours de 1978.

NIVEAUX DES STOCKS NATIONAUX

Les États-Unis ont conservé leur objectif de 1,1 million de tonnes quant au stock de réserve stratégique de cuivre; leur stock en contient actuellement 18 000 tonnes. Les États-Unis comptaient beaucoup sur des achats de cuivre

pour relever le marché du cuivre américain de son état dépressif. Or, leurs espoirs ont été anéantis lorsque le sénateur Garry Hart, Président du Sous-comité des services armés du Sénat sur les stocks (Armed Services Subcommittee), a annoncé, le 3 août, qu'il retarderait indéfiniment toute mesure visant à approuver deux projets de loi qui auraient autorisés ces achats de cuivre.

Au Japon, le ministère du Commerce international et de l'Industrie (MITI) aurait décidé de prolonger de trois ans le programme de stockage de métaux non ferreux qui devait expirer en août 1979. Il prévoit notamment des dispositions permettant aux fondeurs du Japon d'acheter des stocks existants au prix de revient.

En 1978, le Japon a fait de l'achat d'aluminium une priorité. Le budget de 1978 prévoyait l'achat de seulement 15 000 tonnes de cuivre, en raison d'une reprise considérable de la demande d'aluminium au cours de l'année.

TABLEAU 11. PRODUCTION ET CONSOMMATION MONDIALES DE CUIVRE, 1977-1978

	Production de minerais (milliers de tonnes)	Production de cuivre affiné (milliers de tonnes)	Consommation de cuivre affiné
États-Unis	1 351,9	1 780,0	2 180,0
URSS	1 100,0	1 440,0	1 300,0
Japon	72,4	959,1	1 244,4
CIPEC ¹	3 044,6	1 989,1	312,4
Europe	181,3	1 318,5	2 717,9
Canada ²	657,5	446,3	228,7
Autres pays communistes	593,2	789,0	879,0
Autres pays non communistes	742,7	406,6	623,5
Total	7 743,6	9 128,6	9 485,9

Sources: World Bureau of Metal Statistics, Avril 1979, et Statistique Canada.

¹Le Conseil intergouvernemental des pays exportateurs de cuivre comprend l'Australie, le Chili, l'Indonésie, la Mauritanie, la Papouasie (Nouvelle-Guinée), le Pérou, la Yougoslavie, le Zaïre et la Zambie.

P: préliminaire

A la fin de 1978, le stock de cuivre du Japon se chiffrait à 72 000 tonnes.

FAITS NOUVEAUX DANS LE MONDE

CIPEC. La politique des ventes, grande préoccupation des membres du CIPEC, a été le principal sujet à l'ordre du jour de la réunion ministérielle de cet organisme tenue à Paris au mois d'octobre. Par la suite, on a annoncé que les contrats de vente des producteurs du CIPEC en 1979 seraient basés sur un prix mensuel moyen de la LME, ou sur un prix quotidien de la LME plus une prime. Ces dispositions devraient se traduire par un prix moyen légèrement supérieur à celui qui était pratiqué par le passé.

En raison des changements apportés au régime d'établissement des prix des producteurs américains au cours de l'année, la "formule de prix combinée" proposée par le CIPEC ne paraissait plus viable. Le fonctionnement de cette formule suppose l'existence d'un prix américain stable, qui ne changerait qu'à des intervalles de plusieurs semaines.

Le CIPEC a continué, l'année durant, à participer activement aux discussions sur le cuivre dans le cadre de la Conférence des Nations unies sur le commerce et le développement (CNUCED). Sacha Gueronik, qui occupait depuis longtemps le poste de Secrétaire-général du CIPEC, s'est retiré à la fin de 1978.

Discussions de la CNUCED. Les discussions intergouvernementales sur le cuivre entre pays producteurs et consommateurs se sont poursuivies en 1978 au sein de la CNUCED.

Trois réunions préparatoires ont été tenues. A la première de ces réunions, en février, une leur d'espoir est apparue lorsque l'on est parvenu à un consensus partiel sur la création d'une organisation consultative appelée "Corps intergouvernemental permanent sur le cuivre" (SICB). Malheureusement, un certain nombre de pays ont changé d'avis par la suite, de sorte que l'on a été incapable de rétablir le consensus lors des deux réunions préparatoires qui ont suivi en juillet et en octobre.

Il a néanmoins été convenu qu'une sixième réunion préparatoire sur le cuivre aurait lieu au début de 1979 et que des spécialistes du marché du cuivre y seraient présents. (De nombreux pays se font souvent représentés par des porte-parole établis à Genève, qui assistent généralement aux réunions de la CNUCED sur le cuivre sans se faire aider par des conseillers qui ont une connaissance directe de l'industrie.)

Malheureusement, tous ces travaux se sont finalement soldés par une déception totale, et aucun progrès net n'a été fait sur la question de la stabilisation du marché. En fait, les perspectives d'amélioration étaient plus sombres à la fin de 1978 qu'en mars 1976, date où les discussions ont été entreprises.

Mesures prises en vertu de l'article 201 de la "Trade Act." Devant la hausse des importations de cuivre affiné aux États-Unis, un groupe de douze producteurs de cuivre ont signé une pétition, en février 1978, en vertu de l'article 201 de la Trade Act. Les producteurs, qui ont présenté leur pétition à l'International Trade Commission (ITC) des États-Unis, voulaient obtenir "réparation temporaire pour le tort sérieux qui leur avait été causé" et recommandaient l'application de contingents d'importation basés sur les importations qui avaient été faites au cours de la plus récente période représentative.

L'ITC a recommandé au Président des États-Unis l'application d'un contingent d'importation, sans toutefois préciser s'il y avait lieu de répartir le contingent et, dans l'affirmative,

comment le faire. L'ITC a proposé que le contingent reste en vigueur pendant 5 ans à compter du 1^{er} janvier 1978, et que pas plus de 25 % du contingent annuel soient importés à chaque trimestre de l'année.

Le Président a rejeté cette recommandation. Il était davantage préoccupé par les effets inflationnistes qu'aurait eu le contingent proposé. A cela s'ajoutaient les facteurs suivants; cette mesure aurait eu des conséquences négatives pour la compétitivité des industries américaines de la transformation du cuivre, des incidences peut-être graves par rapport à un certain nombre de pays en voie de développement qui sont largement tributaires des exportations du cuivre affiné, ainsi que des effets néfastes sur les négociations commerciales multilatérales tenues à Genève. En outre, il est probable que la baisse des importations de cuivre aux États-Unis, suite aux modifications des méthodes d'établissement des prix apportées par les producteurs soit également entrée en ligne de compte.

Cette décision du Président a été bien accueillie au Canada, puisque les États-Unis constituent le plus important marché du cuivre affiné du Canada. En 1978, les exportations du cuivre affiné vers les États-Unis se sont chiffrées à 64 175 tonnes, évaluées à 103 millions de dollars.

Le Congrès américain avait 90 jours législatifs pour renverser la décision du Président et imposer les mesures d'allègement recommandées par l'ITC. Cette période de trois mois a commencé le 15 janvier 1979.

PRIX

Entre 1975 et 1977, le prix des producteurs américains dépassait le prix moyen de la LME d'environ sept cents É.-U. la livre. Cet écart exceptionnel a probablement joué un rôle clé dans la hausse des importations de cuivre affiné aux États-Unis, à la suite de quoi les producteurs américains ont présenté une pétition à l'International Trade Commission.

La majeure partie du cuivre affiné importé aux États-Unis a été vendue par des marchands à des prix bien en-deçà des prix des producteurs. Ce fait, conjugué à une vive concurrence entre les producteurs américains, a fait sauter le régime des prix des producteurs en mai 1978.

A cette époque, la société Kennecott Copper Corporation, le premier producteur américain en importance, a abandonné sa méthode traditionnelle d'établissement des prix

et informé ses clients qu'à compter du 26 mai, son prix quotidien équivaldrait au prix du disponible en vigueur le jour précédent à la Comex, plus 2,5 cents la livre. La Kennecott a également permis à ses clients de tarifier leurs futures livraisons à un cours futur de la Comex, jusqu'à deux mois à l'avance, plus 2,5 cents la livre. Emboitant le pas à la Kennecott, la société Cities Service Company a adopté une méthode de tarification semblable au mois de juin.

Le 1^{er} août, la société The Anaconda Company a abandonné sa méthode de tarification au profit d'une méthode d'établissement des prix alignée sur la Comex. Ses nouveaux contrats de vente ne diffèrent de la formule Kennecott que dans le détail. D'autres producteurs nord-américain ont réagi à ce changement de situation en adhérant à la formule des prix des producteurs, mais en effectuant des redressements de prix plus fréquents, soit à des intervalles de quelques jours, plutôt qu'à des intervalles de quelques semaines comme c'était le cas précédemment. Dans le but de demeurer compétitifs, la Phelps Dodge Corporation et les producteurs canadiens, à savoir l'Inco Limited, la Texasgulf Inc., la Noranda Mines Limited et La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée, ont offert à leurs clients des options de prix anticipés; ainsi, certains ont permis à leurs clients de tarifier leurs livraisons, jusqu'à un mois à l'avance, au prix en vigueur le jour de la commande.

Un autre changement notable apporté aux méthodes d'établissement des prix en 1978 est que certains producteurs ont introduit des primes. En octobre, la Zambie a informé ses clients du Royaume-Uni qu'elle imposerait une prime dans tous ses futurs contrats de vente. Cette prime serait de £8 par tonnes dans le cas des barres à fil et de £2 par tonne dans le cas des cathodes, au-dessus du cours à terme des barres à fil à la Bourse des métaux de Londres (LME).

Lors de la réunion ministérielle du CIPEC tenue à Paris à la fin du même mois, il a été question du changement d'orientation de la formule de prix de la Zambie. Les ministres ont convenu que les cours du cuivre à la LME ne représentaient plus la valeur réelle du métal et que certains pays emboîteraient le pas à la Zambie.

En dollars américains et canadiens, les prix du cuivre ont augmenté constamment tout au long de 1978. Le prix au comptant des barres à fil à la LME en janvier équivalait en moyenne à 57 cents É.-U. la livre. En décembre, le prix était monté à 69 cents É.-U.

la livre. Les prix des producteurs américains ont suivi une direction semblable, passant de 63,625 cents É.-U. la livre de barres à fil et de 63 cents É.-U. la livre de cathodes en janvier à 73,625 cents et 73 cents la livre en décembre.

Au Canada, les prix des producteurs correspondants étaient de 69,875 et 69,125 cents la livre en janvier et de 86,5 et 87,125 cents la livre à la fin de décembre.

La hausse des prix en Amérique du Nord est attribuable en grande partie à la variation des taux de change. Cela est particulièrement vrai pour les prix canadiens, étant donné que le dollar canadien a baissé à la fois par rapport à la livre sterling et par rapport au dollar américain.

La valeur de la livre sterling est passée de \$2,12 Can. en janvier à \$2,37 Can. à la mi-décembre. Quant au dollar américain, il a augmenté de \$1,09 Can. à \$1,18 Can. au cours de la même période.

PERSPECTIVES

Si les producteurs peuvent s'astreindre à suffisamment de discipline, les stocks de cuivre devraient continuer à diminuer progressivement entre 1978 et 1981, sauf peut-être dans la deuxième moitié de 1979, si les mines Sar Chesmeh, en Iran et La Caribad, au Mexique, entrent toutes les deux en production à cette époque.

TARIFS DOUANIERS

Canada

N° tarifaire		Tarif			
		S.G.P. ¹	préférentiel britannique	GATT ²	Tarif Général
32900-1	Cuivre dans des minerais et concentrés	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
33503-1	Oxydes de cuivre	En franchise	En franchise	15 %	25 %
34800-1	Rebuts de cuivre, matté et cuivre blister, ainsi que cuivre en saumons, blocs ou lingots; plaques cathodiques de cuivre électrolytique destinées à la fonte, par livre	En franchise	En franchise	En franchise	1,5c.
34820-1	Cuivre en barres ou tiges, pour la fabrication de trolleys, de fils de télégraphe et de téléphone, de fils et câbles électriques	En franchise	En franchise	5 %	10 %

D'autre part, si les stocks diminuent, les prix mondiaux devraient continuer à se raffermir, mais il est difficile de prévoir dans quelle mesure les variations des taux de change influenceront sur les prix dans chacun des pays. Le dollar canadien semble sous-évalué et il augmentera probablement. Dans ces conditions, les prix des producteurs canadiens diminueraient jusqu'à ce que les taux de change atteignent un nouvel équilibre, ce qui constituerait un renversement de la situation qui prévalait en 1978.

Les discussions sur le cuivre dans le cadre de la CNUCED se poursuivront, mais, si l'on en juge par les résultats atteints au cours des trois dernières années, il n'y a pas lieu d'espérer des progrès tangibles vers la solution des problèmes du marché mondial du cuivre.

Il est à prévoir que le prix augmentera progressivement, du moins jusqu'au niveau vers lequel il semblait tendre à long terme en 1978, soit environ \$1,10 É.-U. la livre.

La menace d'une interruption des approvisionnements en provenance des pays africains est toujours présente. Il pourrait en résulter une augmentation rapide des prix, étant donné que les consommateurs voudraient s'assurer des approvisionnements et se constitueraient des stocks à des niveaux supérieurs à ceux d'aujourd'hui.

TARIFS DOUANIERS (Fin)

Canada

N° tarifaire	S.G.P. ¹	Tarif préférentiel britannique	GATT ²	Tarif Général
34835-1 Poudre de cuivre électrolytique (expire le 30 juin 1979)	En franchise	En franchise	En franchise	10 %
34845-1 Barres à fil de cuivre électrolytique par livre (expire le 30 juin 1979)	En franchise	En franchise	En franchise	1,5c.
35800-1 Anodes de cuivre	En franchise	En franchise	En franchise	10 %

États-Unis

N° TSUS	S.G.P.	GATT
	(cents par livre)	
602.30 Minerais et concentrés de cuivre, d'après la teneur en cuivre	En franchise	0,8
612.06 Cuivre non usiné, selon la teneur en cuivre	En franchise	0,8
612.10 Déchets et rebuts de cuivre, pour une teneur en cuivre de 99,6 %	En franchise	0,8

Japon

N° BTN	S.G.P.	GATT
26.01 Minerais et concentrés de cuivre		
(1) Matte, cuivre de cémentation et cuivre natif	En franchise	En franchise
(2) Cuivre non usiné, autre que le cuivre natif		
i) Contenant pas plus de 99,8 % de cuivre en poids et destiné à la fusion ou à l'affinage	En franchise	8,5 %
ii) Autres	En franchise	24 yen/kg
(3) Déchets et rebuts	En franchise	2,5 %

C.E.E.

N° BTN	S.G.P.	GATT
26.01 Minerais et concentrés de cuivre	En franchise	En franchise
74.01 Matte de cuivre; cuivre non usiné; déchets et rebuts de cuivre	En franchise	En franchise

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accises, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedule of the United States (Annotated) 1978, ITC Publication 843. Pour la C.E.E., - Journal officiel des Communautés européennes, 1^{er} décembre 1978. Pour le Japon - Customs Tariff Schedules of Japan, 1978.

¹S.G.P. - Système: généralisé de préférence, s'appliquant à la majeure partie des pays en voie de développement; certain taux du S.G.P. sont sujets à des contingents ou à des suppressions. ²GATT - Accord général sur le tarif douanier et le commerce.

L'étain

G. NINACS

L'étain utilisé par l'industrie canadienne provient en grande partie de l'étranger. En 1978, les importations totales ont été de 4 804 tonnes*, évaluées à \$69 918 000. La production canadienne d'étain, contenu dans les concentrés d'étain et dans les alliages de plomb-étain, a atteint 375 tonnes en 1978, pour une valeur de \$6 054 000. Une grande partie de cette production a été exportée sous forme de concentrés au Mexique, aux États-Unis et en Grande-Bretagne.

Le Canada importe également des États-Unis de petites quantités de fer-blanc. Les rebuts de fer-blanc et de métaux d'étain sont en grande partie exportés aux États-Unis, puisque le Canada dispose de très peu d'installation de traitement du métal de deuxième fusion.

Quelques installations notamment celle de la Federated Genco Limited, à Scarborough (Ont.), récupèrent les soudures à l'étain des radiateurs d'automobiles et des rebuts de plomberie. Cependant, on ne dispose d'aucune donnée statistique sur la récupération des soudures à l'étain.

La société Metal Recovery Industries Ltd. (anciennement la M & T Products of Canada Limited) de Hamilton (Ont.) récupère un produit secondaire de l'étain à partir de rebuts industriels. La société traite également de petites quantités de rebuts provenant des municipalités. Le produit ainsi obtenu, le stannate de potassium, contient 35 % d'étain et sert directement à des fins d'électroplacage. Chaque année, ces installations récupèrent l'équivalent de 120 à 140 tonnes d'étain.

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

La Malaisie est la principale source d'approvisionnement du Canada; l'étain malais est expédié à New York, puis transporté par camion jusqu'aux grands centres de consommation de l'étain, notamment Toronto, Hamilton et Montréal. Par conséquent, Statistique Canada, en raison de sa définition du pays d'origine, cite toujours les États-Unis comme la principale source d'approvisionnement d'étain du pays. En 1978, 178 tonnes d'étain malais ont été expédiées directement de la Malaisie au Canada. Le Brésil et la Bolivie sont également de grands fournisseurs d'étain.

Deux installations minières canadiennes produisent des concentrés d'étain. En 1978, la Cominco Ltd. a expédié 262 tonnes* d'étain obtenu comme sous-produits du traitement de minerais de plomb-zinc du groupe minier Sullivan à Kimberley (C.-B.). En plus des concentrés qu'elle récupère de Kimberley, la Cominco Ltée récupère chaque année près de 600 tonnes d'un alliage de plomb-étain qu'elle obtient à partir du traitement de l'écume de lingots de plomb, à son circuit de récupération de l'indium, à son usine de fusion de Trail. Cet alliage contient environ 8 % d'étain. La société produit également, à partir de ses achats de métal de qualité commerciale, de petites quantités d'étain de catégorie "Tadanac" très pur (99,9999 %) et d'étain spécial destiné à la recherche (99,999 %).

La Texasgulf Canada Ltd., filiale de la Texasgulf Inc., exploite un circuit de récupération de l'étain à son concentrateur de métaux

* Les différences de tonnage entre la production annuelle et les expéditions annuelles peuvent être justifiées par l'addition ou la soustraction aux stocks de concentrés.

TABLEAU I. PRODUCTION, IMPORTATION ET CONSOMMATION D'ÉTAIN AU CANADA 1977-1978

	1977		1978 ^P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Production				
Étain contenu dans les concentrés d'étain et les alliages plomb-étain	328	3 546 189	375	6 054 000
Importations				
Blocs, gueuses, barres				
États-Unis	3 927	44 458 000	3 726	53 875 000
Brésil	419	4 762 000	437	5 836 000
Bolivie	570	5 962 000	246	3 503 000
Malaisie	65	755 000	178	2 818 000
Singapour	20	286 000	173	2 399 000
Indonésie	-	-	25	345 000
Autres pays	27	304 000	19	142 000
Total	5 028	56 527 000	4 804	68 918 000
Fer-blanc				
États-Unis	1 671	980 000	1 158	832 000
Grande-Bretagne	45	66 000	275	364 000
Autres pays	6	3 000	-	-
Total	1 722	1 049 000	1 433	1 196 000
Produits d'étain n.m.a.				
États-Unis	573	484 000	255	769 000
Grande-Bretagne	35	70 000	34	71 000
Belgique et Luxembourg	1	1 000	14	19 000
Autres pays	14	40 000	17	28 000
Total	623	595 000	320	887 000
Exportations				
Étain contenu dans les minerais, concentrés et rebuts				
Mexique	-	-	501	2 376 000
États-Unis	72	36 000	301	863 000
Grande-Bretagne	759	2 661 000	124	488 000
Suède	-	-	17	73 000
Espagne	45	251 000	-	-
Total	876	2 948 000	943	3 800 000
Rebuts de fer-blanc				
États-Unis	4 999	324 000	2 396	184 000
Singapour	-	-	519	108 000
Pérou	35	5 000	-	-
Thaïlande	15	4 000	-	-
Total	5 049	333 000	2 915	292 000
Consommation				
Fer-blanc et étamage	2 806		2 465	
Soudure	2 032		2 021	
Métal antifriction	182		204	
Bronze	88		73	
Autres usages (y compris les feuilles minces et les tubes compressibles, etc.)	177		159	
Total	5 285		4 922	

Source: Statistique Canada.

P: préliminaire - : néant n.m.a.: non mentionné ailleurs

**TABLEAU 2. PRODUCTION, EXPORTATION, IMPORTATION ET CONSOMMATION D'ÉTAIN
1965 À 1970 ET 1975-1978**

Année	Production ¹	Exportation ² (tonnes)	Importation ³	Consommation ⁴
1965	171	219	5 073	4 970
1970	120	268	5 111	4 565
1975	319	1 052	4 487	4 315
1976	274	796	4 224	4 849
1977	328	876	5 028	5 285
1978P	375	943	4 804	4 922

Source: Statistique Canada. ¹Étain contenu dans les concentrés expédiés, plus l'étain contenu dans les alliages de plomb-étain produits. ²Étain contenu dans les minerais et concentrés et des rebuts d'étain et, après 1969, l'étain de première fusion réexporté. ³Métal d'étain. ⁴A l'heure actuelle, ces chiffres représentent plus de 90 % de la consommation, alors qu'avant 1972 ils n'en représentaient que 80 à 85 %.

P: préliminaire

communs, à Timmins (Ont.). En 1978, la société a exporté 238 tonnes de concentrés d'étain.

Dans plusieurs mines canadiennes, la cassitérite à grains fins est une composante minéralogique du minerai sulfuré. Cependant la récupération de la cassitérite n'est rentable qu'à la mine Sullivan de la Cominco et à la mine Kidd Creek de la Texasgulf, où la teneur en SnO₂ varie entre 0,12 et 0,25 %. On trouve également une petite quantité d'étain dans les massifs de minerais de zinc-plomb de la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited (N.-B.), et à la mine South Bay que la Selco Mining Corporation Limited exploite en Ontario.

La société Brunswick Tin Mines Limited a délimité un gisement dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick qui renferme de nombreuses variétés de minerai. Les réserves du Fire Tower Zone (F.T.Z.), signalées en 1973, sont de 29,5 millions de tonnes ayant une teneur moyenne de 0,20 % de tungstène, 0,09 % de molybdène, 0,08 % de bismuth, 0,04 % d'étain, 0,07 % de cuivre, 0,35 % de zinc, 0,08 % de plomb, 4 % de spath fluor et environ 30 grammes d'indium par tonne de minerai. Un deuxième gisement de 12 500 000 tonnes, situé à environ un demi-mille au nord de la F.T.Z., aurait une teneur de 0,241 % de WO₃, 0,08 % de MoS₂, 0,08 % de bismuth et un peu d'étain. Par ailleurs, une partie de ce tonnage comprendrait 2 300 000 tonnes de minerai d'une teneur de 0,42 % d'étain, 0,077 % de WO₃, 0,03 % de MoS₂ et 0,06 % de bismuth. La société poursuit toujours sa recherche d'associés afin de mettre sa propriété en production.

**TABLEAU 3. PRODUCTION MONDIALE
ESTIMATIVE D'ÉTAIN CONTENU
DANS LES CONCENTRÉS, 1968, 1977 ET 1978**

	1968	1977	1978
	(tonnes)		
Malaisie	76 274	58 703	62 650
Bolivie	29 568	30 782	30 881
Thaïlande	23 980	24 205	28 003
Indonésie	16 940	25 921	27 231
Australie	6 642	10 694	11 716
Brésil	1 865	6 400	8 500
Zaïre	6 742	3 560	3 450
Afrique du Sud	1 866	2 876	2 886
Grande-Bretagne	1 827	3 851	2 831
Nigéria	9 804	3 267	2 751
Total (y compris la production des autres pays)	183 100	185 700	195 300

Source: Bulletin statistique du Conseil international de l'étain. ¹A l'exclusion des pays à économie centralisée, sauf la Tchécoslovaquie, la Pologne et la Hongrie. La République de Chine et l'URSS sont d'importants producteurs d'étain.

Au Canada, l'étain entre surtout dans la fabrication du fer-blanc, qui représente plus de 50 % de la consommation totale d'étain. La Dominion Foundries and Steel, Limited (Dofasco) et la société The Steel Company of Canada, Limited (Stelco) sont les deux producteurs de fer-blanc électrolytique et sont toutes

deux situées à Hamilton (Ont.). En 1978, il a fallu environ 2 300 tonnes d'étain pour produire 261 300 tonnes de fer-blanc.

La Dofasco et la Stelco exploitent toutes deux trois chaînes de production de fer-blanc électrolytique. La troisième chaîne de la Stelco, d'une capacité annuelle de 175 000 tonnes de fer-blanc, peut s'adapter à la production d'acier enduit d'autres produits, surtout de chrome. La troisième chaîne de la Dofasco peut également être utilisée à ces deux fins, ce qui laisse au producteur de fer-blanc une certaine marge de manoeuvre pour faire face à la hausse des prix de l'étain.

Outre qu'il entre dans la production du fer-blanc, l'étain sert surtout à la fabrication de soudure, en règle générale, l'industrie de la soudure consomme de 1 600 à 2 000 tonnes d'étain par année. La Canada Metal Company Limited, la Federated Genco Limited, la Cramco Alloy Sales Limited, la Kester Solder Company of Canada Limited, la Tonolli Company of Canada Ltd., la Toronto Refiners and Smelters Limited et la Metals & Alloys Company Limited comptent parmi les grands producteurs canadiens de soudures à l'étain.

Le Canada produit également du bronze, alliage du cuivre-plomb-étain. La Noranda Metal Industries Ltd., l'Anoconda Canada Limited, la Federated Genco Limited, la Metals and Alloys Company Limited et la Ingot Metal Company Limited en sont les principaux producteurs.

CINQUIÈME ACCORD INTERNATIONAL SUR L'ÉTAIN*

L'étain est le seul métal pour lequel les pays consommateurs et producteurs ont convenu d'un accord qui prévoit, entre autres, la constitution d'un stock régulateur. Entré en vigueur le 1^{er} juillet 1976, le cinquième Accord international sur l'étain, qui expirera le 30 juin 1981, est surtout conçu pour limiter les fluctuations du prix de l'étain, aider à augmenter les recettes des exportateurs de ce métal et garantir des approvisionnements suffisants d'étain à des prix à la fois justes pour le consommateur et rentables au niveau de la production. L'organisme directeur de l'Accord, le Conseil international de l'étain, est constitué de représentants des pays producteurs et consommateurs qui en sont membres signataires.

* Les détails des Accords internationaux précédents sont présentés dans le rapport 1976 Tin Review.

Le Conseil international de l'étain s'occupe surtout des problèmes d'offre, de demande et de prix à court terme. Cependant, les décisions relatives à l'offre et au prix sont prises en fonction des tendances à long terme. Les producteurs et consommateurs forment des groupes distincts au sein du Conseil et chaque groupe détient un nombre égal de votes. Le Canada est l'un des membres signataires du cinquième Accord et, proportionnellement à sa consommation, détient 29 des 1 000 votes attribués aux membres consommateurs. Les 23 membres consommateurs et les 7 membres producteurs représentent 82,7 % de la consommation mondiale signalée en 1978. Le total exclut la consommation de l'URSS, qui ne fournit pas de données même si elle est membre de l'Accord. Les États-Unis constituaient le principal pays non membre parmi les pays occidentaux consommateurs d'étain jusqu'à ce qu'ils signent le cinquième Accord. La Norvège est devenue un pays membre consommateur en 1978.

Les membres producteurs sont: l'Australie, la Bolivie, l'Indonésie, la Malaisie, le Nigéria, la Thaïlande et la République du Zaïre. Au total, les membres producteurs et consommateurs du Conseil représentent 87 % de la production d'étain contenu dans les concentrés des pays non communistes; cependant, les sept membres producteurs représentent, à eux seuls, 85 % de cette production.

Le cinquième Accord englobe deux grands mécanismes d'exploitation: l'utilisation d'un stock régulateur et l'application, au besoin, de mesures de contrôle des exportations afin de porter l'offre au niveau de la demande. De temps à autre, le Conseil de l'étain fixe des prix plafond et plancher en fonction des prix du marché. La ventilation des prix plafond et plancher est divisée en niveaux bas, moyen et élevé. Lorsque les prix sont bas, le Directeur du stock régulateur essaie d'acheter de l'étain afin de maintenir les prix; si ces derniers sont élevés, le Directeur peut essayer de faire jouer des facteurs régressifs en vendant de l'étain à partir du stock régulateur. Les prix plafond et plancher sont calculés en ringgit malais ou dans une autre devise choisie par le Conseil international de l'étain.

La contribution en espèces ou en métal ou les deux combinés, selon le Conseil des pays producteurs au stock régulateur doit équivaloir à 20 000 tonnes d'étain. Dès l'entrée en vigueur de l'Accord, la contribution est fixée à 7 500 tonnes; le solde doit être versé aux dates fixées par le Conseil. Une importante modification a été apportée à la clause concernant l'évaluation de la contribution des pays au stock régulateur. En effet, à compter de 1976, les contributions

en espèces versées après l'entrée en vigueur de l'Accord seront calculées en fonction du prix plancher qui prévaut à la date d'adhésion d'un pays à l'Accord et non pas, comme pour le quatrième Accord, d'après le prix plancher fixé au moment de l'entrée en vigueur de l'Accord. Cette mesure permettra de réduire l'amenuisement de la quantité autorisée pour le stock régulateur, qui occasionnerait la hausse du prix plancher au cours de la durée de l'Accord.

Le cinquième Accord prévoit, en sus de l'apport des pays producteurs, d'autres contributions volontaires au stock régulateur. A l'instar du quatrième Accord, tout pays invité à la Conférence peut contribuer au stock. Ainsi, au cours du quatrième Accord, la France et les Pays-Bas ont participé à la constitution du stock régulateur. Cependant, une innovation importante a été adoptée au cours du cinquième Accord. En effet, la contribution équivalente à 20 000 tonnes de métal d'étain des pays membres consommateurs représente maintenant un objectif global tacite. Deux ans et demi après l'entrée en vigueur de l'Accord, le Conseil devra étudier les résultats obtenus sur le plan des contributions additionnelles. Compte tenu des conclusions de son étude, il pourra alors décider de la tenue d'une conférence dans les 6 mois qui suivront, afin de renégocier les modalités de l'Accord.

Jusqu'à maintenant, les contributions additionnelles et volontaires des pays consommateurs ont été satisfaisantes. Outre la France et les Pays-Bas, la Belgique, le Canada, le Danemark, le Japon, la Norvège et la Grande-Bretagne ont également contribué au stock régulateur. Le Gouvernement des États-Unis a demandé au Congrès d'approuver des projets de loi l'autorisant à fournir volontairement près de 5 000 tonnes d'étain provenant des stocks de réserves du General Services Administration (GSA). Cependant, aucun de ces projets de loi n'a été approuvé.

Le cinquième Accord prévoit également que le Conseil peut, pour constituer un stock régulateur, effectuer des emprunts garantis par ses réserves d'étain. Par ailleurs, si d'autres ressources financières sont accessibles au Conseil (par exemple, des sommes fournies par des organismes financiers internationaux), ce dernier peut modifier les dispositions concernant ces quantités et le financement du stock régulateur.

A l'expiration de l'Accord d'une durée de cinq années, les contributions obligatoires et volontaires des producteurs et des consommateurs pourront être remboursées, selon des pertes ou profits enregistrés au cours des ventes.

Jusqu'à maintenant, tous les pays qui ont contribué au stock régulateur ont réalisé des profits appréciables, puisqu'en principe le Directeur du stock achète de l'étain à bas prix et le revend à prix élevé.

ACTIVITÉ DU CONSEIL DE L'ÉTAIN EN 1978

Au cours de ses sessions de janvier et d'avril, le Conseil de l'étain a révisé l'éventail des prix, sans toutefois le modifier. Cependant, après une autre étude effectuée en juillet, et en se fondant sur les recommandations de l'Economic and Price Review Panel (créé en mars 1977 pour évaluer les données de l'étude semestrielle des prix plancher et plafond), le Conseil a décidé d'adopter, à compter du 14 juillet, le nouvel éventail des prix que voici: prix plancher, \$M 1 350/picul*; bas prix, \$M 1 350 à 1 450/picul; prix moyen, \$M 1 450 à \$M 1 600/picul; prix élevé; \$M 1 600 à 1 700/picul et le prix plafond, \$M 1 700/picul.

Le Conseil a entrepris deux grandes études; l'une sur les perspectives des industries de la soudure et du fer-blanc et l'autre sur les aspects économiques de l'investissement dans la mise en valeur et la production. Le Conseil a également mis sur pied un comité d'études préliminaires (Preparatory Committee) afin de rédiger l'avant-projet du sixième Accord, qui sera présenté à la Conférence de Genève sur les négociations de l'étain (Geneva Negotiating Conference), au printemps de 1980.

SITUATION MONDIALE

En 1978, le Conseil international de l'étain a évalué à 195 120 tonnes d'étain contenu dans des concentrés la production totale des pays du monde non communiste. Ces estimations comprennent environ 6 300 tonnes d'étain d'origine indéterminée; c'est-à-dire l'étain sorti en contrebande de quelques pays producteurs pour éviter surtout le fisc, et offert pour traitement dans diverses usines de fusion à façon dans le monde.

En 1978, la production mondiale d'étain métal est évaluée à 189 400 tonnes par rapport à 179 400 tonnes en 1977. La consommation d'étain métal de première fusion est évaluée à 185 300 tonnes; l'excédent entre l'offre et la demande est donc d'environ 4 000 tonnes, exclusion faite de l'étain provenant des stocks non commerciaux. En 1978, les États-Unis ont

* 1 picul équivaut à 133,33 livres; 1 ringgit (\$M) équivaut à environ \$É.-U. 0,42.

vendu 330 tonnes du stock de réserves du GSA, contre 2 679 tonnes en 1977. A la fin de l'année, le stock de réserves d'étain du Gouvernement des États-Unis s'élevaient à plus de 203 000 tonnes, soit un excédent de 171 000 tonnes par rapport à l'objectif. Cependant, aucun des projets de loi soumis au Congrès visant à autoriser une augmentation des ventes n'a été approuvé.

L'Indonésie a augmenté sa production d'environ 5 % et devrait augmenter la capacité de dragage de ses installations en 1979. A l'automne de 1978, la société P.T. Tambang Timah a reçu une nouvelle drague à godets de 0,62 m³, d'une capacité annuelle de 6,5 millions de m³, soit l'équivalent d'environ 1 500 tonnes par année (t/a) d'étain contenu dans les concentrés. Au début de 1979, la société Exploration Maatschappij Indonesia, B.V. a acheté une nouvelle drague d'une capacité pouvant produire 2 000 tonnes par année d'étain contenu dans les concentrés.

Le Gouvernement de la Thaïlande désire maintenant réduire à 40 % le niveau maximal de participation étrangère à l'exploitation des mines d'étain du pays. En Australie, la Renison Ltd. a ajouté à ses réserves 2,17 millions de tonnes de réserves "probables" d'une teneur moyenne de 1,06 % de Sn. La société prévoit d'augmenter sa production de 33 % d'ici 1980. En Grande-Bretagne, la mine d'étain Wheal Jane a été fermée en raison de la hausse des coûts de production et de la diminution de la teneur en étain du minerai.

A Singapour, deux nouvelles installations de fonte ont été mises en service tandis que d'autres sont en voie de construction en Bolivie, en Afrique du Sud, à Taïwan et en Thaïlande.

VENUES ET RÉCUPÉRATION

Environ 80 % de la production mondiale d'étain est tirée de gisements alluviaux, que l'on exploite au moyen de dragues à godets, que l'on peut utiliser sous l'eau à des profondeurs atteignant 50 mètres. Les dragues aspirantes, également utilisées, se révèlent dans la plupart des exploitations moins efficaces que les dragues à godets. Le pompage du gravier, l'abattage hydraulique et le lavage à la batée (dulang) sont d'autres méthodes d'exploitation. L'étain est récupéré sous forme de cassitérite (SnO₂) et, de temps à autre, il est associé à d'autres métaux comme la wolframite (tungstène).

Généralement, le seuil de rentabilité d'un gisement placérien est une teneur d'environ 240 grammes par mètre cube de sable (environ

PRIX

Le tableau ci-dessous montre les hausses et les fluctuations des prix en 1978.

PRIX DE L'ÉTAIN 1978

	NM* Can. cents/ lb	NM* É.-U. cents/ lb	Metals Week Marché de N.Y. cents/lb
Janvier	659,2	587,0	549,0
Février	667,4	593,4	549,833
Mars	635,6	557,5	518,478
Avril	624,2	539,6	499,188
Mai	645,2	570,0	531,591
Juin	682,2	600,9	555,227
Juillet	690,9	607,4	563,350
Août	736,8	638,7	592,087
Septembre	795,1	674,8	633,500
Octobre	882,35	739,2	710,333
Novembre	875,06	745,0	693,050
Décembre	824,36	696,8	650,000
Moyenne	726,5	629,2	587,136

Données Statistiques ont été fournies par le Secteur de la politique minière du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

* Northern Miner

1 800 kg) ou un titrage de 0,013 % d'étain. La Malaisie, la Thaïlande, l'Indonésie et le Nigéria sont les principaux producteurs de ce type d'étain et ensemble emploient, dans cette industrie à forte concentration de main-d'oeuvre, environ 150 000 employés.

Moins fréquente que l'exploitation de gisements alluviaux, l'exploitation de gisements filoniens représente encore la plus grande partie de la production d'étain de la Bolivie, de l'Australie, de la Grande-Bretagne et de l'Afrique du Sud. Les pays des blocs communiste et socialiste, notamment la République populaire de Chine et l'URSS, sont également de grands producteurs de ce type d'étain. Les gisements filoniens ont habituellement une teneur minimale de 0,4 % d'étain et dans de nombreuses mines de la Bolivie, de l'Australie et de la Grande-Bretagne, la teneur est d'environ 1 %. L'argent, le tungstène, le bismuth et le plomb sont des sous-produits courants de pareilles mines. La cassitérite est le minéral stannifère prédominant dans les gisements filoniens, comme dans les gisements alluviaux, mais on y trouve également beaucoup de stannite, qui est un sulfure contenant du cuivre, de l'étain et du fer.

Les techniques de concentration du minerai des alluvions et de la plupart des filons stannifères reposent sur des méthodes relativement simples de séparation par gravité qui permettent d'obtenir des concentrés d'une teneur variant entre 50 et 76 % d'étain. On fait également appel à des méthodes de séparation magnétique et électrostatique. En Australie, en Afrique du Sud et en Grande-Bretagne, les sociétés d'exploitation de gisements filoniens ont récemment installé des cellules de flottation dans leurs usines d'enrichissement pour ajouter à leur capacité de séparation par gravité et pour améliorer la récupération de l'étain et des autres métaux.

UTILISATIONS

La fabrication du fer-blanc* absorbe la plus grande partie de la production mondiale de l'étain; cette industrie consomme en effet environ 40 % de la production mondiale. Environ 90 % du fer-blanc sert à la fabrication de récipients métalliques. Ce sont les industries de l'automobile et de l'électronique qui utilisent le plus de fer-blanc à des fins autres que l'emballage. Habituellement, une bonne usine utilise 4,3 kilogrammes d'étain par tonne de fer-blanc produite. En 1978, environ 110 usines de fabrication de fer-blanc électrolytique ont utilisé, à l'échelle mondiale, 75 900 tonnes d'étain pour produire 13,8 millions de tonnes de fer-blanc.

La fabrication de soudures représente la deuxième utilisation de l'étain en importance. On évalue que cette industrie représentait 28 % de la consommation aux États-Unis, 32,6 % au Japon et 15,5 % en Allemagne de l'Ouest. Les soudures contiennent ordinairement de 50 à 70 % d'étain. Dans le cas des métaux galvanisés, les soudures qui contiennent un peu moins de 60 % d'étain présentent les meilleures particularités de "mouillage". La consommation de soudure d'étain (de 60 à 63 % d'étain) par l'industrie de l'électronique a augmenté rapidement, mais la consommation de soudures par unité de production baisse graduellement grâce aux économies réalisées dans la fabrication de circuits imprimés et à l'utilisation de formes préalablement faites "sur mesure". Ces dernières sont enduites de fondants et soudées par une technique automatique de soudure par vague qui consiste à passer les circuits imprimés dans la crête d'une vague constante et continue de soudure en fusion. La soudure sert également à

* On entend par fer-blanc une feuille ou une tôle d'acier à faible teneur en carbone enduite d'une très mince couche d'étain.

réunir les joints latéraux des boîtes en métal. Depuis de nombreuses années, la soudure est également utilisée dans la plomberie. L'une des plus récentes innovations a été l'installation préalable de bagues de soudure dans les raccords de tuyauterie. L'anneau contient suffisamment de soudure pour former les joints lorsqu'il est chauffé à l'aide d'une torche à l'acétylène. Par ailleurs, la soudure est très courante dans la fabrication des radiateurs et dans l'assemblage des carrosseries d'automobiles.

Les soudures à basse température sont formées d'un alliage d'étain-argent. En comparant les propriétés mécaniques des soudures contenant 95 % d'étain et 5 % d'argent à celles des soudures contenant 80 % de plomb et 20 % d'étain, on constate que la résistance ultime à la traction et la tension de cisaillement des soudures d'argent-étain sont à peu près deux fois plus grandes que celles des soudures de plomb-étain. Par ailleurs, les soudures d'argent-étain sont plus dures de 30 % que celles de plomb-étain.

Les alliages à base d'étain utilisés pour les coussinets comprennent surtout des alliages de métal blanc, d'aluminium-étain et des bronzes d'étain. Les métaux antifriction (métal blanc) sont des alliages contenant beaucoup d'étain, habituellement 90 % d'étain, 7 % d'antimoine et de 3 % de cuivre. Ces alliages, ainsi que les alliages d'aluminium-étain servent à la fabrication de coussinets car ils ont un coefficient très élevé de résistance à l'usure. Les nouveaux matériaux de coussinets contiennent du chrome, du béryllium inoculé et des alliages d'étain offrant des propriétés mécaniques considérablement améliorées. Les alliages de cuivre-étain comme les bronzes, notamment le bronze à canon, contiennent environ 10 % d'étain; ils entrent dans la fabrication de valves et de raccords de canalisations d'eau et de vapeur.

L'industrie de l'aéronautique utilise de plus en plus les alliages de titanium-étain contenant de 2 à 11 % d'étain pour la fabrication de pièces de moteur et de structures notamment pour la fabrication des pièces des moteurs d'avions à réacteurs supersonique, comme le Concorde.

La tôle plombée, alliage contenant de 80 à 88 % de plomb et de 12 à 20 % d'étain, est un matériel de toiture dont l'utilisation connaît un regain de popularité aux États-Unis. La tôle plombée entre également dans la fabrication des filtres à l'huile pour automobiles, des écriteaux extérieurs, des portes coupe-feu, des poêles à mazout et des radiateurs.

**TABLEAU 4. PRODUCTION MONDIALE
ESTIMATIVE¹ DE MÉTAL D'ÉTAIN
DE PREMIÈRE FUSION EN 1968, 1977 ET 1978**

	1968	1977	1978
	(tonnes)		
Malaisie	89 600	66 305	71 953
Thaïlande	24 826	23 102	28 095
Indonésie	4 630	24 005	25 055
Bolivie	60	13 048	16 180
Brésil	1 743	7 400	9 500
Grande-Bretagne	25 333	10 114	8 445
Australie	3 751	5 561	5 129
Espagne	2 361	5 307	4 472
États-Unis	3 553	6 724	3 873
Belgique	4 876	3 520	3 295
Allemagne de l'Ouest	1 528	2 897	3 241
Nigéria	10 001	3 315	2 698
Pays-Bas	8 111	2 100	1 800
Total, y compris la production d'autre pays non mentionnés	187 800	179 400	189 400

Source: Bulletin statistique du Conseil international de l'étain. ¹A l'exclusion des pays à économie centralisée, sauf la Tchécoslovaquie, la Pologne et la Hongrie.

De plus en plus, on utilise de l'étain pour fabriquer des articles de table et des pièces ornementales coulées comme les coupes et gobelots commémoratifs, les plaques et les assiettes. La vaisselle moderne d'étain contient environ 92 % d'étain, 6 % d'antimoine et 2 % de cuivre; elle ne contient plus de plomb.

Des alliages fusibles d'étain, de bismuth, de plomb, de cadmium et quelquefois de gallium et d'indium entrent dans la fabrication des dispositifs de sécurité, notamment les fusibles. Les alliages d'étain-antimoine-cuivre pouvant être moulés sous pression sont utilisés en joailleries.

Les alliages de plomb-calcium-étain (jusqu'à 1,3 % d'étain) commencent à concurrencer sérieusement le plomb antimonial pour la fabrication de batteries. Il semble que ces batteries au plomb, qui ne nécessitent pas d'entretien, pourront gagner plus du tiers du marché américain d'ici 1980.

L'emploi de petites quantités d'étain (environ 1 %) dans la fonte servant à la fabrication de blocs moteurs, d'arbres vilebrequins et d'assemblages de ponts arrière d'automobiles est assez récent. Il permet d'obtenir une structure uniformément dure, résistante à l'usure et une texture perlitique présentant des propriétés thermiques stables.

L'étain pur sert à la fabrication de tubes compressibles, surtout de récipients de produits pharmaceutiques. Il entre également dans la fabrication de plaques de verre par la méthode de "flottation": on fait couler une plaque continue de verre dans un bain d'étain pur en fusion, afin de lui donner une surface très plane.

L'oxyde d'étain est utilisé dans la fabrication du verre conducteur ou d'appareils de résistance en verre.

L'étain entre également dans la fabrication de dérivés organiques de l'étain que l'industrie utilise pour préparer des composés di- et tri-organiques. Les dérivés di-organiques sont surtout utilisés comme stabilisateurs et catalyseurs par l'industrie de fabrication de la mousse de polyuréthane et du plastique. Les dérivés tri-organiques servent à la préparation des revêtements préservateurs du bois, des fongicides, des désinfectants et des peintures marines contre la moisissure.

Les paragraphes ci-haut décrivent quelques-unes des principales utilisations de l'étain. La publication "Tin Review 1976" donne un aperçu plus précis des utilisations. Le lecteur peut également se référer à la publication "A Guide to Tin", préparée par l'International Tin Research Institute.

PERSPECTIVES

En 1978, le marché de l'étain a été perturbé par l'annonce d'éventuelles ventes de grandes quantités d'étain des stocks de réserves du GSA. Cependant, le Congrès américain n'a pas approuvé les projets de loi qui lui ont été présentés à ce sujet. Il est probable que le Congrès approuvera, en 1979 la vente de 35 000 tonnes longues d'étain (dont 5 000 tonnes peuvent être versées au stock régulateur). En raison de l'accroissement constant de la production d'étain de la Malaisie, de l'Indonésie, de la Thaïlande et de l'Australie, la production d'étain contenu dans les concentrés devrait augmenter d'environ 2 000 tonnes à 5 000 tonnes en 1979. La consommation peut également augmenter

quelque peu, soit d'environ 1 000 à 2 000 tonnes. Toutefois, ces prévisions peuvent être perturbés par une augmentation de la demande ou par toute autre mesure prise par les pays qui ne publient pas de données sur leur production ou leur consommation. En 1979, les prix du marché continueront d'augmenter et se maintiendront probablement au-delà du prix plafond fixé en vertu de l'Accord sur l'étain.

Il est à remarquer que la hausse des prix n'a pas seulement favorisé une augmentation des approvisionnements d'étain et accéléré l'exploration, mais a également encouragé un emploi plus rationnel de ce métal. Cependant, les résultats tangibles de cette tendance ne seront évidentes qu'après 1980. Par ailleurs, une trop forte hausse du prix peut déclencher un processus de substitution irréversibles, surtout dans l'industrie du fer-blanc.

TARIFS DOUANIERS

Canada

N° tarifaire	Tarif préférentiel britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général	Tarif préférentiel général
32900-1 Minerai et concentrés d'étain	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
33507-1 Oxydes d'étain	En franchise	15 %	25 %	En franchise
33910-1 Tubes compressibles d'étain ou de plomb recouverts d'étain	10 %	17 1/2 %	30 %	10 %
34200-1 Étain phosphuré	5 %	7 1/2 %	10 %	5 %
34300-1 Étain en blocs, saumons, barres ou grains	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
34400-1 Bandes d'étain de rebut et feuilles d'étain	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
38203-1 Feuilles ou bandes, fer ou acier, ondulés ou non, enduits d'étain	10 %	12 1/2 %	25 %	8 %
43220-1 Produits d'étain	15 %	17 1/2 %	30 %	11 1/2 %

États-Unis

N° tarifaire	Nation la plus favorisée
601.48 Minerai d'étain et oxyde noir d'étain	En franchise
608.91 Fer-blanc et feuilles enduites d'étain évaluées à au plus 10 cents la livre	8 %
608.92 Fer-blanc et feuilles enduites d'étain évaluées à plus de 10 cents la livre	0,8 cents la livre
622.02 Étain non ouvré, autres que les alliages d'étain	En franchise
622.04 Étain non ouvré, alliages d'étain	En franchise
622.10 Déchets et rebut d'étain	En franchise
622.15 Fer-blanc, feuilles ou bandes, non gainées	6 %
622.17 Fer-blanc, feuilles ou bandes gainées	12 %
622.20 Fils d'étain, non enduits ou plaqués de métal	6 %
622.22 Fils d'étain, enduits ou plaqués de métal	6 %
622.25 Barres d'étain, tiges, angles, profilés et sections	6 %
622.40 Tuyaux, tubes et tubes hermétiques d'étain	6 %
644.15 Feuilles d'étain	17.5 %

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978), USITC Publications 843.

Le minerai de fer

MICHEL A. BOUCHER

APERÇU GÉNÉRAL

La demande mondiale d'acier a été généralement faible en 1978, particulièrement en Europe occidentale et au Japon, en dépit d'une performance relativement bonne des producteurs nord-américains. Par conséquent, la consommation de minerai de fer a diminué et les prix d'outre-mer ont accusé une tendance à la baisse. Dans ce contexte économique, la production canadienne de minerai de fer a également ressenti les effets de la diminution des ventes de boulettes, comparativement à une baisse des ventes de concentrés en Europe occidentale. Ces facteurs, conjugués à une grève de quatre mois dans la région du Québec-Labrador, ont fait baisser de 26 % les expéditions canadiennes de minerai de fer.

RÉSUMÉ DES ÉVÉNEMENTS INTERNATIONAUX

Sous ce titre, il est question de divers événements internationaux concernant le développement du minerai de fer et qui démontre un intérêt particulier pour le Canada, soit: la signature par la Chine de plusieurs contrats relatifs au minerai de fer; le démarrage de la construction au Brésil d'un chemin de fer qui reliera les gisements de Carajas au port d'Itaqui; l'annonce par le gouvernement australien de nouvelles lignes directrices pour l'exportation du minerai de fer et d'autres produits de base comme le charbon, la bauxite et l'alumine; la tenue de trois

réunions du CNUCED sur le minerai de fer; et enfin, une liste de pays où s'effectueront, au cours des prochaines années, des travaux de mise en valeur de nouvelles mines de minerai de fer ou des travaux d'expansion de mines en place.

RÉSUMÉ DES ÉVÉNEMENTS AU CANADA

Les principaux événements survenus au Canada en 1978 dans le domaine de l'exploitation du minerai de fer furent les suivants: importante réduction de la production et des expéditions de minerai de fer suite à une grève à des mines du Québec-Labrador; deux augmentations des prix du minerai de fer dans les cas des mines «captives» (mines appartenant à un groupe d'aciéries); fermeture de la Marmoraton Mining Company, en Ontario; annonce de la fermeture, en 1979 de la Steep Rock Iron Mines Limited, de la Caland Ore Company Limited et de la National Steel Corporation of Canada, Limited, toutes d'Ontario, ainsi que de la Craigmont Mines Limited, en Colombie-Britannique; création, à l'intérieur de la société Sidbec, d'une division internationale du minerai de fer; mise en vigueur de la première augmentation d'une série de trois augmentations des droits sur la Voie maritime du Saint-Laurent; achat de gisements de minerai de fer au Montana, par la Steel Alberta Ltd.; étude entreprise conjointement par les trois grands producteurs d'acier de l'Ontario, à savoir The Steel Company of Canada, Limited (Stelco), la Dominion

TABEAU I. CANADA: PRODUCTION ET COMMERCE DU MINÉRAI DE FER, 1977-1978

	1977		1978P	
	Tonnes ¹	(\\$)	Tonnes ¹	(\\$)
Production (expéditions minières)				
Terre-Neuve	26 658 063	742 132 236	15 831 000	504 973 000
Québec	16 198 058	338 261 090	13 798 000	338 900 000
Ontario	10 319 657	287 810 755	9 425 000	295 437 000
Colombie-Britannique	445 319	7 362 345	568 000	10 580 000
Total ²	53 621 097	1 375 566 426	39 622 000	1 149 890 000
Importations				
Minérai de fer				
États-Unis	2 091 607	64 596 000	3 860 929	142 761 000
Suède	36 599	1 191 000	418 735	12 915 000
Brésil	376 070	10 412 000	365 020	10 654 000
Norvège	-	-	41 159	1 320 000
Belgique et Luxembourg	786	59 000	-	-
Pérou	141	16 000	-	-
Total	2 505 203	76 274 000	4 685 843	167 650 000
Exportations				
Minérai de fer, expéditions directes				
États-Unis	2 665 028	39 745 000	2 517 399	27 711 000
Italie	344 141	4 902 000	283 511	3 069 000
Belgique et Luxembourg	-	-	117 303	1 270 000
Royaume-Uni	97 046	1 431 000	-	-
Total	3 106 215	46 078 000	2 918 213	32 050 000
Concentrés de minérai de fer				
États-Unis	5 326 347	113 858 000	3 631 230	89 627 000
Pays-Bas	4 137 583	58 482 000	2 704 193	40 010 000
Royaume-Uni	3 095 768	48 104 000	2 232 056	34 915 000
Japon	4 193 208	51 822 000	2 247 453	26 375 000
Italie	1 112 358	17 436 000	919 143	14 032 000
France	1 125 902	16 213 000	751 926	11 508 000
Belgique et Luxembourg	303 705	4 449 000	501 883	10 158 000
Allemagne de l'Ouest	1 066 091	17 484 000	544 381	9 039 000
Yougoslavie	252 628	4 227 000	224 014	3 855 000
Philippines	426 069	4 361 000	121 661	1 245 000
Portugal	97 385	1 893 000	48 278	1 148 000
Espagne	125 246	2 287 000	42 742	844 000
Autres pays	27 052	684 000	33 012	918 000
Total	21 289 342	341 300 000	14 001 972	243 674 000

TABLEAU 1. (Fin)

	1977		1978P	
	Tonnes ¹	(\$)	Tonnes ¹	(\$)
Exportations (fin)				
Agglomérés de minerai de fer				
États-Unis	18 193 236	596 179 000	12 439 635	419 024 000
Pays-Bas	999 853	32 149 000	883 090	29 996 000
Royaume-Uni	173 012	5 704 000	616 800	22 310 000
Italie	471 605	15 122 000	315 957	10 862 000
Allemagne de l'Ouest	208 960	6 624 000	152 498	4 767 000
Espagne	310 514	10 217 000	128 498	4 652 000
Autres pays	129 921	4 022 000	183 020	5 251 000
Total	20 487 101	670 017 000	14 719 498	496 862 000
Minerai de fer, non mentionné ailleurs				
États-Unis	177 733	6 528 000	289 244	10 207 000
Total des exportations				
Toutes catégories				
États-Unis	26 362 344	756 310 000	18 877 508	546 569 000
Pays-Bas	5 137 436	90 631 000	3 587 283	70 006 000
Royaume-Uni	3 365 826	55 239 000	2 848 856	57 225 000
Italie	1 928 104	37 460 000	1 518 611	27 963 000
Japon	4 269 513	54 075 000	2 295 341	27 380 000
Allemagne de l'Ouest	1 275 051	24 108 000	696 879	13 806 000
Belgique et Luxembourg	357 321	6 217 000	702 536	13 779 000
France	1 125 902	16 213 000	751 926	11 508 000
Espagne	435 760	12 504 000	171 240	5 496 000
Yougoslavie	252 628	4 227 000	224 014	3 855 000
Autres pays	550 506	6 939 000	254 733	5 206 000
Total	45 060 391	1 063 923 000	31 928 927	782 793 000
Consommation de minerai de fer aux usines sidérurgiques canadiennes	14 170 500	..	15 282 779	..

Source: Statistique Canada.

¹Tonnes sèches pour production (expéditions) par province; tonnes humides pour importations et exportations.²Les expéditions totales de minerai de fer comprennent les expéditions de minerai de fer obtenu comme sous-produit.

P: données préliminaires -: néant ..: données non disponibles

Foundaries and Steel, Limited, et The Algoma Steel Corporation, Limited, en vue d'exploitations de minerai de fer en Ontario; envoi d'une délégation du Canada en Chine, suivi de l'envoi d'une délégation chinoise au Canada; enfin, visite d'échange URSS-Canada au sujet du minerai de fer.

NOUVEAUX ÉVÉNEMENTS AU CANADA

En 1978, les expéditions de minerais de fer au Canada ont été estimées à 39 622 000 tonnes*, évaluées à \$1 149 890 000, comparativement à celles de 1977 qui s'étaient chiffrées à 53 621 096 tonnes, évaluées à \$1 375 566 426.

Cette baisse des expéditions est attribuable essentiellement à une grève qui a paralysé toutes les exploitations de minerais de fer dans la région du Québec-Labrador entre le 9 mars et le 14 juillet, touchant directement entre 10 000 et 11 000 travailleurs du minerai de fer. Cette grève est survenue à un moment où la demande de minerai de fer était faible, et les stocks élevés.

Par suite du règlement du conflit, les salaires (qui sont déjà élevés au Canada comparativement à d'autres pays concurrents comme le Brésil, l'Inde et l'Afrique Occidentale) et les avantages sociaux augmenteront d'environ 10 % par année au cours des trois prochaines années. De plus, environ 50 % du minerai de fer au Canada est produit sous forme de boulettes, ce qui requiert d'importantes quantités de pétrole dont le prix ne cesse de s'accroître.

Compte tenu de la hausse des coûts de main-d'œuvre et d'énergie, il devient de plus en plus difficile pour des sociétés telles l'Iron Ore Company of Canada et La Compagnie Minière Québec Cartier de vendre la partie « non captive » de leur production de boulettes à des marchés d'outre-mer, particulièrement en Europe occidentale et au Japon.

Compte tenu de ces tendances, et étant donné que la teneur en fer des gisements canadiens de minerai de fer est plus faible que celle des nouveaux gisements mis en valeur dans d'autres pays, il est difficile actuellement d'attirer de nouveaux capitaux d'investissement. En fait, une étude menée par les Nations unies en 1977 révèle qu'entre 1979 et 1985, la capacité de production de minerai de fer

pourrait augmenter et de nouvelles mines pourraient être mises en valeur dans quatorze pays, autres que le Canada.

Suite à la hausse des coûts de main-d'œuvre, de combustible, d'approvisionnement et de matériel, le prix du minerai de fer au consommateur nord-américain a augmenté en mars et en septembre 1978. A la fin de 1977, les boulettes se vendaient 54,6 cents l'unité caf au lac Érié et, à la fin de 1978, leur prix était monté à 59,4 cents l'unité, soit une hausse de 10 %. Au cours de la même période, le Mesabi Non-Bessemer est passé de 20,84 (\$É.-U.) la tonne à 21,95 (\$É.-U.) la tonne, ce qui représente une hausse de 5 %.

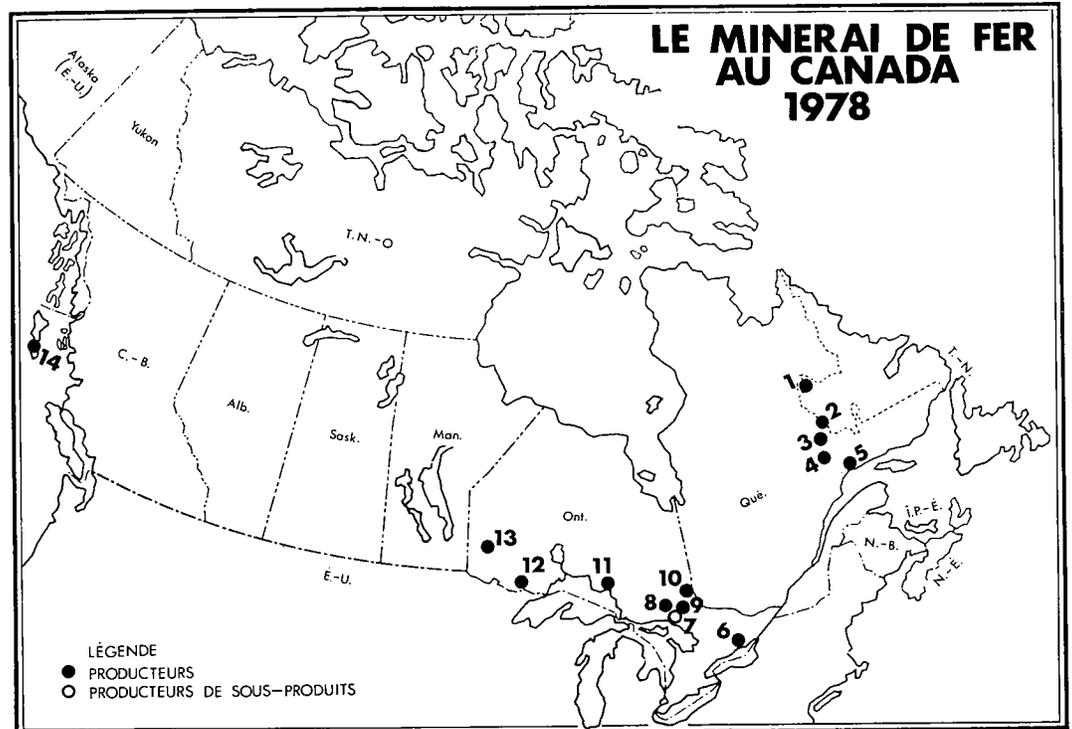
EXPLOITATIONS MINIÈRES

En mars 1978, la Bethlehem Steel Corporation des États-Unis a fermé la mine, le concentrateur et l'usine de bouletage de sa filiale Marmoraton Mining Company, près de Marmora (Ont.). Environ 290 personnes ont été touchées par cette décision. Les réserves non épuisées étaient de l'ordre de 1,5 et 2 millions de tonnes de minerai au moment de la fermeture. Ces réserves auraient permis de continuer les opérations jusqu'en juillet 1980, cependant, la demande de minerai de fer par la Bethlehem ayant été considérablement réduite et les pertes financières s'étant révélées très lourdes en 1977, cette dernière décida d'avancer la date de fermeture.

La mine de Marmora est entrée en exploitation en 1955 et a produit des boulettes à un rythme annuel de 500 000 tonnes. Le gouvernement et des entrepreneurs de l'industrie cherchent activement des débouchés autres que l'acier pour les réserves restantes. Celles-ci pourraient être utilisées comme agrégats lourds dans le ballast des chemins de fer, comme béton de forte densité pour le blindage des centrales nucléaires et comme agents lourds dans les usines de séparation. Quant aux roches résiduelles broyées, elles pourraient servir de ballast de chemins de fer, d'agrégats d'asphalte et de remblai de routes. Afin de minimiser les effets de la fermeture de la mine sur l'emploi local, on étudie actuellement la possibilité de produire de la poudre de magnétite que l'on utiliserait comme agents de suspension dense (procédé H.M.S.), ainsi que dans les industries de la ferrite et des pigments. Le minerai requis proviendrait de petits gisements situés près de Havelock et de Bancroft (Ont.).

La Steep Rock Iron Mines Limited d'Atikokan, en Ontario, a annoncé que la société pourrait se voir contrainte d'arrêter ses opérations à la fin de 1979 parce que les

* Le terme « tonne » se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.



PRODUCTEURS

(les numéros de référence ci-dessous se rapportent à ceux de la carte)

- | | |
|--|---|
| 1. L'Iron Ore Company of Canada, division de Knob Lake (Schefferville) | 8. La National Steel Corporation of Canada, Limited (Capreol) |
| 2. L'Iron Ore Company of Canada, division de Carol (Labrador City) | 9. Mine Sherman de la Dominion Foundries and Steel, Limited (Temagami) |
| 2. La mine Scully de la Wabush Mines (Wabush) | 10. Mine Adams de la Dominion Foundries and Steel, Limited (Kirkland Lake) |
| 3. La Compagnie Minière Québec Cartier (Mont Wright) | 11. Division Algoma Ore de The Algoma Steel Corporation, Limited (Wawa) |
| 4. La Sidbec Normines Inc. (Gagnon, lac Fire) | 12. La Caland Ore Company Limited (Atikokan), la Steep Rock Iron Mines Limited (Atikokan) |
| 5. L'Iron Ore Company of Canada, division de Sept-Îles (Sept-Îles) | 13. La mine Griffith (lac Bruce) |
| 5. Division de Pointe-Noire de la Wabush Mines (Pointe-Noire) | 14. La Wesfrob Mines Limited (Île Moresby) |
| 6. La Marmoraton Mining Company, division de la Bethlehem Chile Iron Mines Company (Marmora) | |

PRODUCTEUR DE SOUS-PRODUITS

7. Inco Limited (Copper Cliff)

TABLEAU 2. CANADA: PRODUCTION DE MINÉRAI DE FER, 1976, 1977 ET 1978

Société et emplacement	Types de minéral			Produit expédié		
	1976	1977	1978	1976	1977	1978
Mine Adams, Kirkland Lake (Ontario)				1 197	1 218	1 250
Division Algoma Ore de The Algoma Steel Corp. Ltd., Wawa (Ontario)				1 865	1 771	1 732
Caland Ore Co. Ltd., Atikokan (Ontario)				860 729	1 027 477	957 546
Griffith Mine, lac Bruce (Ontario)				1 579	1 565	1 553
Hilton Mines, Ltd., Shawville (Québec)				657	177	
Iron Ore Company of Canada, Schefferville (Québec)				4 125	3 069	3 007
Lac Carol (Labrador)				7 301 10 085	6 435 11 158	3 898 6 755
Sept-Îles (Québec)				3 585	4 552	3 597
Marmoraton Mining Co., Marmora (Ontario)				462	611	137
National Steel Corporation, Capreol (Ontario)				627	582	655
La Compagnie Minière Québec Cartier, Mont Wright (Québec)				14 1371	13 169	9 911
Sidbec-Normines Inc., lac Fire, lac Jeannine et Port Cartier (Québec)				-	297	248
Mine Sherman, Témagami (Ontario)				1 093	1 109	1 155
Steep Rock Iron Mines Ltd., Atikokan (Ontario)				1 363	1 433	1 302
Texada Mines Ltd., île Texada (C.-B.)				388	100	-

(milliers de tonnes)

Producteur de sous-produits	Hématite et magnétite spéculaires	5 487	5 640	4 419
Wabush Mines, Wabush (Labrador) et Pointe-Noire, (Québec)	Boulettes			
Wesfrob Mines Limited, île Reine-Charlotte (C.-B.)	Magnétite	344	-	-
	Concentrés pour sinter	564	366	610
	Concentrés pour bouletage			
Inco Limited, Sudbury (Ontario)	Pyrrhotine	485	649	361
Total		56 933	55 397	43 601

Sources: Statistique Canada et sources personnelles.¹ Comprend les expéditions préliminaires de la mine de Fire Lake.
 -: néant P: données préliminaires

réserves se trouvaient à un bas niveau et que la Caland Ore Company Limited a décidé d'annuler le bail à sa concession du gisement « C » appartenant à la Steep Rock. Les travaux d'exploitation minière chez la Steep Rock et la Caland devraient, selon les échéanciers, prendre fin en février et en novembre 1979 respectivement. Le bouletage cessera en août 1979 à la Steep Rock, et au milieu de 1980 à la Caland. En 1978, la Steep Rock comptait en moyenne 530 employés, et la Caland, 470 employés. La Société Steep Rock a également annoncé sa décision de retarder la mise en valeur du gisement de minerai de fer du lac Bending, situé à 60 km au nord-ouest d'Atikokan, en raison surtout des surplus de minerais de fer à l'Algoma Steel et dans la région des Grands Lacs. Le gisement du lac Bending renferme environ 200 millions de tonnes de minerai de fer (réserves mesurées et indiquées) d'une teneur en fer soluble de 25 % dont 20 % de fer magnétique pourraient être récupérés et concentrés à une teneur de 69%. Ce gisement est pauvre si l'on considère que le minerai de fer extrait au Canada a une teneur moyenne de 36 %. Selon l'évaluation faite au lac Bending, le gisement ne serait pas économiquement rentable, du moins pour les deux prochaines années.

Devant la fermeture imminente de la Steep Rock, on a demandé au ministre des Ressources naturelles de l'Ontario d'étudier la possibilité de produire des briques d'argile à partir de boue rouge résiduelle que l'on trouve au fond du gisement de la Steep Rock. En raison d'un excédent de minerai de fer aux États-Unis et au Canada, la National Steel a annoncé qu'elle fermerait sa mine Capreol en mai 1979, mesure qui toucherait environ 250 travailleurs.

La Craigmont Mines Limited, située en Colombie-Britannique, qui produit de la magnétite comme sous-produit du cuivre fermera ses installations en juillet 1979. La société produit annuellement entre 40 000 et 50 000 tonnes de magnétite à l'intention des usines de préparation du charbon, de potasse, dans les usines de fusion de métaux communs (Cu, Zn, Pb), et dans l'industrie du ciment. Les stocks actuels sont suffisants pour alimenter ces marchés pendant encore au moins 10 ans après la fermeture.

A Sidbec, une quatrième division a été créée à la fin de l'année. La nouvelle division, soit la Sidbec International Inc., sera chargée de l'exportation de boulettes de minerai de fer, de fer spongieux et d'acier brut. Auparavant, la vente internationale de ces produits était sous la responsabilité de Sidbec Feruni Inc.

La Steel Alberta Ltd., que détiennent à parts égales The Alberta Gas Trunk Line Company Limited et l'Alberta Energy Company Ltd. (dans laquelle le gouvernement provincial possède des intérêts majoritaires), a acheté au prix de 1,7 million de dollars, deux propriétés de minerai de fer adjacentes situées à quelque 100 kilomètres au sud de Butte, au Montana, et 650 kilomètres au sud de Calgary. Ces propriétés appartenaient auparavant à la Carter Ore Holdings Corp. et à la Mineral Services Inc., sociétés privées du Colorado. Le gisement de minerai de fer renferme environ 80 millions de tonnes de réserves « prouvées » de magnétite d'une teneur en fer variant entre 25 % et 28 % et 80 millions de tonnes de réserves « probables ». Une étude des marchés a été entreprise au Canada et aux États-Unis afin de déterminer le potentiel des ventes de boulettes et de fer spongieux.

Les trois grandes sociétés sidérurgiques de l'Ontario mènent actuellement une étude en vue de la mise en valeur (vers le milieu ou la fin des années 1980) de gisements de minerai de fer situés dans le Nord-ouest de l'Ontario. Cette étude déterminera la possibilité d'aménager une usine de bouletage (peut-être sur le lac Supérieur) dont la matière première proviendrait de gisements que les trois compagnies exploiteraient en commun.

DROITS DE PÉAGE SUR LA VOIE MARITIME

Les droits de péage ont augmenté sur la Voie maritime du Saint-Laurent en 1978. Sur la section Montréal-lac Ontario, ils sont passés de 44,80 cents la tonne à 50,00 cents la tonne, et le tarif appliqué au tonnage brut enregistré (T.B.E.)* a augmenté de quatre cents pour passer à sept cents. Sur la section du canal Welland, le tarif de \$100 pour chacune des huit écluses est supprimé et remplacé par un tarif de 20 cents la tonne; de plus, on impose désormais un tarif par tonne brute enregistrée (T.B.E.), qui s'élève à 7 cents. Les droits de péage ont été augmentés surtout pour réduire les déficits qui s'accumulent rapidement chaque année sur le canal Welland, partie entièrement canadienne de la Voie maritime. La section Montréal-Lac Ontario, qui partageant le Canada et les États-Unis, a à peine recouvré ses coûts d'exploitation par le passé. Ces hausses de droits de péage signifient que le minerai de fer

* Il s'agit d'un tarif fixé pour les navires en fonction du volume de l'espace clos et non d'après le chargement.

TABLEAU 3. PRODUCTION ET CAPACITÉ DE PRODUCTION DE FONTE EN GUEUSES ET D'ACIER BRUT DES USINES SIDÉRURGIQUES CANADIENNES, 1977-1978

	1977	1978 ^P
	(tonnes)	
Fonte en gueuses		
Production	9 660 927	10 338 264
Capacité au 31 décembre ¹	10 871 000	11 807 009
Lingots d'acier et aciers moulés		
Production	13 631 243	14 898 449
Capacité au 31 décembre	17 983 487	18 607 629

Source: Statistique Canada. ¹Dans les hauts fourneaux ou en usage.
P: données préliminaires

importé des États-Unis par le canal Welland coûtera plus cher. En outre, cette hausse tarifaire fera baisser les revenus que retirent en redevances certaines sociétés d'exploration, telle la Hollinger North Shore Exploration Company Limited et la Labrador Mining and Exploration Company Limited, puisque les redevances sont calculées d'après le prix f. à b. des concentrés et des boulettes à Sept-Îles. Les droits augmenteront à nouveaux en 1979 et en 1980.

RELATIONS AVEC LA CHINE

Une délégation scientifique du Canada s'est rendue en Chine en mai et juin 1978 avec mission d'identifier les différents genres de ressources en fer qui ont une importance particulière pour le développement d'une industrie moderne du minerai de fer en Chine et de discuter des méthodes utilisées pour l'exploration du minerai de fer et d'évaluation des ressources. Les gisements de la Chine ont habituellement une basse teneur et présentent de nombreuses similitudes avec ceux que l'on exploite au Canada. C'est pourquoi les méthodes géophysiques utilisées pour découvrir ce genre de gisements au Canada peuvent également servir en Chine. Du matériel géophysique fabriqué au Canada a déjà été vendu à la Chine par le passé.

Au cours de 1978 des ingénieurs chinois ont visité plusieurs mines et usines de traitement du minerai de fer dans la région du Québec-Labrador, des usines de fabrication

d'équipements miniers en Ontario et des firmes d'ingénieurs-conseils au Québec. Cette mission avait 3 buts principaux: se familiariser avec la machinerie et l'équipement minier utilisés dans les grandes mines modernes du monde occidental, rencontrer des firmes d'ingénieurs-conseils afin de déterminer s'ils ont la capacité d'entreprendre des projets d'envergure en Chine et examiner la possibilité d'échanges d'ingénieurs et d'étudiants avec le Canada. Suite à ces visites, les représentants de la Chine ont placé des commandes auprès de sociétés de fabrication de l'Ontario pour l'achat de machinerie et d'équipement miniers d'une valeur de plus de 100 millions de dollars.

TABLEAU 4. ARRIVAGES, CONSOMMATION ET STOCKS DE MINÉRAI DE FER DES USINES SIDÉRURGIQUES CANADIENNES, 1977-1978

	1977	1978 ^P
	(tonnes)	
Arrivages en provenance de l'étranger	2 604 502 ¹	5 236 968 ²
Arrivages en provenance de sources intérieures	11 198 509 ³	10 690 677 ⁴
Total des arrivages aux usines sidérurgiques	13 803 011	15 927 645
Consommation de minerai de fer	14 170 500 ⁵	15 282 779 ⁶
Stocks de minerai des usines sidérurgiques au 31 décembre	3 940 556	4 597 982
Variation par rapport à l'année précédente	+ 65 632	+ 657 426

Source: American Iron Ore Association. ¹En comparaison de 2 505 203 tonnes au tableau 1. ²En comparaison de 4 685 843 tonnes au tableau 1. ³En comparaison des expéditions intérieures de 11 434 523 tonnes calculées par Statistique Canada. ⁴En comparaison de 11 058 882 tonnes calculées par Statistique Canada. ⁵En comparaison de 13 618 732 tonnes calculées par Statistique Canada pour la consommation des hauts fourneaux. ⁶En comparaison de 14 847 867 tonnes calculées par Statistique Canada pour la consommation des hauts fourneaux.

P: données préliminaires

TABLEAU 5. CONSOMMATION CANADIENNE DE MATÉRIAUX FERRIFÈRES AUX USINES INTÉGRÉES¹ DE FONTE ET D'ACIER, 1978

	Fours de fonte et d'acier				Consommation totale des fours
	Usine de sinterisation	Usine de réduction directe	Production de fonte en gueuses (tonnes)	Fours pour l'élaboration de l'acier	
Minerai de fer					
Brut et concentrés	217 163	-	214 860	9 880	441 903
Boulettes	75 364	905 400	11 878 153	53 372	12 912 289
Sinter	103 863	-	1 626 648	-	1 626 648
Sinter produits dans les aciéries	-	-	1 104 317	-	1 104 317
Fer spongieux: réduction directe	-	-	-	576 000	576 000
Autres matériaux ferrifères					
Poussière de carneaux	90 278	-	-	-	90 278
Calamine, laitier, scories	531 136	-	414 674	256	946 066

Source: Données fournies par les sociétés.

¹Dominion Foundries and Steel, Limited, Hamilton (Ont.); Sidbec-Dosco Limitée, Contrecoeur (Qué.); Sydney Steel Corporation, Sydney (N.-É.); The Algoma Steel Corporation, Limited, Sault Ste-Marie (Ont.); The Steel Company of Canada, Limited, Hamilton (Ont.). -: néant

A la fin de l'année, la Canadian Met-Chem, filiale de la United State Steel Corporation, firme d'ingénieurs-conseils au Québec, a envoyé une délégation en Chine afin de négocier la mise en valeur d'une grande mine et d'une usine d'enrichissement. En outre, la Surveyer, Nenninger & Chenevert, firme d'experts-conseils du Québec, enverra en Chine une délégation technique et commerciale au début de 1979, afin de s'entendre sur la mise en valeur d'une mine de minerai de fer de dimension moyenne.

Pendant leur séjour au Canada, les Chinois se sont montrés intéressés par du matériel de forage, des machines de transport et de l'équipement pour la fabrication qu'ils pourraient utiliser dans leur industrie minière en général.

Le gouvernement chinois compte accroître sa capacité de production annuelle d'acier de 30 million de tonnes en 1978 à 60 millions de tonnes en 1985. Cela signifie que la production minière de minerai de fer devra augmenter de 125 millions de tonnes à environ 250 millions de tonnes par année.

A la fin de 1978, une délégation scientifique de l'URSS s'est rendue au Canada et a visité plusieurs mines de fer de l'Ontario et du Québec. Elle avait pour but d'étudier des exploitations minières à ciel ouvert et les techniques d'élimination des déchets dans des conditions climatiques rigoureuses. Une visite similaire de représentants du gouvernement canadien et de l'industrie est prévue en URSS pour les débuts de 1979.

ÉVÉNEMENTS INTERNATIONAUX

Afin de maintenir leurs exportations à des niveaux raisonnables, plusieurs pays producteurs ont réduit le prix du minerai de fer en 1978. Le prix international des boulettes a été particulièrement touché par cette mesure. Les prix du minerai en morceaux et des expéditions directes ont également subi une baisse, en raison d'une faible demande du minerai de fer en général et par suite des changements survenus dans la technologie des hauts fourneaux. On a signalé que les boulettes Brésiliennes se sont vendues 36 cents l'unité caf à Rotterdam en 1978, soit une baisse de 15 %

TABEAU 6. PRODUCTION MONDIALE DE MINERAI DE FER, 1976-1978

	1976	1977 ^P	1978 ^e
	(milliers de tonnes)		
URSS	239 109	237 700	244 000
Australie	93 200	97 500	93 000
Brésil	67 092	67 000	89 000
États-Unis	80 546	56 275	82 000
République populaire de Chine	48 000	50 000	65 000
Inde	42 647	41 220	43 000
Canada (expéditions minières)	55 416	53 621	40 000
France	45 543	36 984	35 000
Suède	29 862	25 416	23 000
Libéria	27 000	26 500	18 000
Venezuela	23 000	22 000	14 000
Afrique du Sud	15 685	15 500	..
Chili	10 383	10 200	..
Mauritanie	8 500	8 300	..
Corée du Nord	8 200	8 100	..
Espagne	7 908	7 700	..
Pérou	7 000	7 000	..
Angola	5 500	5 500	..
Autres pays	53 312	50 205	122 000
Total	867 903	826 721	868 000

Sources: Statistique Canada; Metal Bulletin Handbook, 1978; U.S. Bureau of Mines, Mineral Commodity Summaries, 1979.

P: données préliminaires e: données estimatives
..: données non disponibles

par rapport à l'année précédente. Les prix des fines et du minerai en morceaux en provenance du Brésil ont également diminué de 7 et 9 % respectivement.

Au Japon, le prix des fines importées de l'Inde est descendu à 15 ou 16 cents l'unité, ce qui représente une diminution d'environ 11 %. Toutefois, en 1978 les prix des fines et des minerais en morceaux importés du Brésil et de l'Afrique du Sud n'ont pas baissé beaucoup; les fines se sont vendues respectivement 19 ou 20 cents l'unité, et les minerais en morceaux entre 21 et 23 cents l'unité.

Les difficultés éprouvées sur le marché international de l'acier ont nui à de nombreuses sociétés de minerai de fer, de sorte que celles-ci n'ont pu offrir des avantages substantiels à

leurs employés. Par conséquent, des grèves ont été déclenchées au Canada, en Australie et en Inde et des employés ont été mis à pied en France, en Suède, au Canada et en Inde.

L'industrie du minerai de fer fait actuellement l'objet d'une réorganisation dans plusieurs pays, notamment en Inde, en Suède et en France. Au sein de la Communauté européenne, par exemple, on ferme de petites mines et on sollicite des prêts du gouvernement pour moderniser des mines, faire de la recherche sur le traitement des minerais, recycler la main-d'oeuvre et relocaliser les travailleurs. En France, plus de 1 500 travailleurs auraient perdu leur emploi pour de bon et l'on s'attend à ce que 1 500 autres soient mis à pied au cours des deux prochaines années.

Plusieurs contrats d'achat de minerai de fer ont été signés avec la Chine en 1978, et d'autres devraient l'être d'ici cinq à dix ans. Les importations de minerai de fer en Chine devraient être de l'ordre de 30 millions de tonnes par année pendant les dix prochaines années, jusqu'à ce que les travaux de mise en valeur et d'expansion des mines de fer soient achevés.

Les principaux fournisseurs de la Chine sont l'Australie, le Brésil et l'Inde. La Chine utilise des devises fortes pour payer ses importations, mais elle tend également, de plus en plus, à échanger du pétrole et du charbon (qu'elle possède en grandes quantités) contre du minerai de fer.

Des contrats ont été signés en 1978 par la Kaiser Engineers Inc. et la Bethlehem Steel Corporation, toutes deux des États-Unis, en vue de la mise en valeur de mines de fer en Chine. Il est également très probable que la U.S. Steel passe un contrat d'importance avec la Chine en 1979, en vue d'un développement d'une importante mine de fer.

La construction au Brésil d'un chemin de fer qui reliera les gisements de Carajas au port d'Itaqui a débuté en mai 1978 et devrait se terminer au milieu de 1979. Les gisements de Carajas devraient, selon les échéanciers, entrer en exploitation entre 1982 et 1983; sa production annuelle se chiffrera au début à 8 millions de tonnes de produits de minerai de fer, et passera progressivement à 20 millions de tonnes.

Le gouvernement australien a annoncé de nouvelles lignes directrices en matière d'exportation de minerai de fer. En effet, le gouvernement croit que les prix à l'exportation ne sont pas suffisamment élevés pour produire les fonds d'autofinancement nécessaires à

l'exploitation des nouvelles mines de fer de l'Australie. Les producteurs de minerai de fer de l'Australie-Occidentale ont été unanimes à s'opposer à cette mesure du gouvernement, craignant de perdre des contrats japonais en faveur des Brésiliens.

La Conférence des Nations unies sur le commerce et le développement (CNUCED) a tenu trois réunions à Genève en 1978 au sujet du minerai de fer. Des spécialistes de quelque 40 pays ont discuté des problèmes auxquels fait face l'industrie du minerai de fer. S'ils n'ont trouvé aucune solution au problème de la stabilisation de l'industrie, la majorité des gouvernements ont convenu de produire davantage de données statistiques sur la production, les importations, les exportations, la consommation et les prix, afin de contribuer à élaborer des solutions.

Une étude préparée par les Nations unies révèle qu'entre 1979 et 1985, de nouvelles mines de minerai de fer pourraient être mises en valeur ou que des travaux d'expansion pourraient être effectués à des mines déjà existantes dans les pays suivants: en Algérie, en Argentine, en Australie, au Brésil, en Chine, au Chili, au Gabon, en Inde, en Côte d'Ivoire, au Mexique, en Afrique du Sud, en Suède, aux États-Unis et en URSS. La nouvelle production proviendra en majeure partie du Brésil, de l'Australie et des États-Unis. Toutefois, l'échéancier de ces projets dépend dans une large mesure de la demande future d'acier, au sujet de laquelle il est très difficile de faire des prévisions, et du prix du minerai de fer. Depuis 2 ou 3 ans, les prix du minerai de fer sont demeurés trop bas pour justifier la mise en valeur de nouvelles mines à l'intention des marchés d'exportation.

TABLEAU 7. CANADA: IMPORTATIONS DE FERRAILLES D'ACIER PAR PROVINCE, 1976-1978

		1976		1977		1978P	
		Monde	États-Unis	Monde	États-Unis	Monde	États-Unis
Nouvelle-Écosse	tonnes	-	-	-	-	152	152
	\$ 000	-	-	-	-	9	9
Nouveau-Brunswick	tonnes	435	435	331	331	434	434
	\$ 000	20	20	15	15	43	43
Québec	tonnes	49 076	234	44 866	44 866	64 267	64 263
	\$ 000	2 583	32	2 538	2 538	3 336	3 296
Ontario	tonnes	320 145	320 136	180 064	179 876	277 606	277 399
	\$ 000	19 047	19 040	8 762	8 729	17 857	17 792
Manitoba	tonnes	23 494	23 494	7 287	7 287	85 981	85 981
	\$ 000	1 220	1 220	174	174	4 730	4 730
Saskatchewan	tonnes	184 335	184 335	112 734	112 734	155 407	155 407
	\$ 000	10 914	10 914	6 717	6 717	9 690	9 690
Alberta	tonnes	1 570	1 570	1 433	1 433	81 864	81 864
	\$ 000	60	60	47	47	3 722	3 722
Colombie-Britannique	tonnes	1 333	1 333	868	830	2 272	2 249
	\$ 000	110	110	98	98	158	156
Canada	tonnes	580 388	531 537	347 583	347 357	667 983	667 749
	\$ 000	33 954	31 396	18 351	18 318	39 545	39 438

Source: Statistique Canada

P: données préliminaires -: néant

TABLEAU 8. CANADA: EXPORTATIONS DE FERRAILLES D'ACIER PAR PROVINCE DE CHARGEMENT, 1976-1978

		1976		1977		1978P	
		Monde	États-Unis	Monde	États-Unis	Monde	États-Unis
Terre-Neuve	tonnes	-	-	3 802	-	168	168
	\$ 000	-	-	168	-	16	16
Nouvelle-Écosse	tonnes	8 418	-	388	388	940	486
	\$ 000	455	-	46	46	196	107
Nouveau-Brunswick	tonnes	-	-	56	56	118	118
	\$ 000	-	-	6	6	13	13
Québec	tonnes	299 814	37 549	135 019	18 370	255 949	18 195
	\$ 000	24 422	2 188	10 151	1 769	16 479	1 480
Ontario	tonnes	536 060	508 673	347 195	325 975	381 756	349 908
	\$ 000	23 097	20 486	19 075	17 040	28 334	23 874
Manitoba	tonnes	3 814	3 815	3 310	3 310	2 761	2 761
	\$ 000	350	350	350	350	346	346
Saskatchewan	tonnes	6 376	6 376	377	377	18	18
	\$ 000	144	144	45	45	8	8
Alberta	tonnes	1 453	1 453	1 094	880	1 524	1 524
	\$ 000	77	77	59	40	121	118
Colombie-Britannique	tonnes	35 451	35 238	79 696	79 381	94 930	92 282
	\$ 000	2 060	2 027	4 429	4 321	6 889	6 487
Yukon	tonnes	-	-	204	204	-	-
	\$ 000	-	-	18	18	-	-
Canada	tonnes	891 386	593 104	571 141	428 941	708 164	465 440
	\$ 000	50 605	25 272	34 347	23 635	52 402	32 449

Source: Statistique Canada.

P: données préliminaires -: néant

PERSPECTIVES

On s'attend à ce que la production canadienne de minerai de fer redevienne à la normale en 1979, et qu'elle devrait atteindre un chiffre de l'ordre de 57 millions de tonnes. Pour 1980, on prévoit une production de 60 millions de tonnes. Par la suite, la production ne fera que croître marginalement jusqu'à l'utilisation totale de la capacité. Les exportations connaîtront elles aussi une hausse marginale en raison de la vive concurrence exercée par les pays d'outre-mer. Le taux de croissance de la production augmentera lui aussi marginalement.

A l'échelle mondiale, on s'attend que la capacité excédentaire de l'industrie du minerai de fer persistera jusqu'en 1983 à 1985.

En raison de la proximité du marché chinois, les exportations de produits d'acier du Japon devraient s'accroître sensiblement au cours des dix prochaines années, ce qui se traduira par une hausse de la demande de minerai de fer. Il est probable que le Brésil et l'Australie seront les pays qui bénéficieront le plus de cette augmentation de la demande.

TABLEAU 9. PRIX DE BASE AU LAC ÉRIÉ DE PRODUITS DE MINÉRAIS DE FER¹,
FIN 1970 À FIN 1978

Type	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
	(\$ É.-U. la tonne)								
Mesabi Non-Bessemer	10,63	10,99	10,99	11,72	15,50	18,21	19,94	20,84	21,95
Mesabi Bessemer (+ prime pour phosphate)	10,78	11,14	11,14	11,87	15,65	18,35	20,09	20,09	22,10
Old-Range Non-Bessemer	10,87	11,24	11,24	11,97	15,75	18,45	20,18	21,09	22,19
Boulettes (par tonne d'unités de fer naturel) ²	0,262	0,275	0,275	0,289	0,399	0,464	0,522	0,546	0,594

Source; Skilling Mining Review, Iron Age. ¹Prix basés sur une teneur en fer de 51,5 %, livré au navire dans les ports du lac Érié. ²Égale 1 % d'une tonne. Donc, un minerai à 60 % de fer représente 60 unités.

Au cours des trois à cinq prochaines années, la demande de minerai de fer dans les pays communistes, en Amérique latine (surtout au Brésil, au Mexique, en Argentine et au Venezuela) et dans les pays du Moyen-Orient devrait demeurer forte, étant donné que l'on s'attend à ce que la consommation d'acier continue de s'accroître à un rythme rapide. En Europe occidentale, la demande de minerai de fer se maintiendra à un faible niveau et, aux États-Unis, elle ne progressera que marginalement.

RÉDUCTION DIRECTE

Le fer spongieux, obtenu par réduction directe de boulettes, de morceaux ou de fines de minerai de fer, est surtout employé dans des fours électriques comme source de fer et substitut de la ferraille.

Au Canada, trois sociétés peuvent produire du fer spongieux par réduction directe: la Sidbec-Dosco Limitée, la Stelco et la Sudbury Metal Company. Ces sociétés ont respectivement une capacité de production de 1 050 000 tonnes, 360 000 tonnes et de 240 000 tonnes.

En 1978, la Sidbec-Dosco a été la seule société à produire du fer spongieux, avec 701 000 tonnes. En 1979, elle prévoit une production de 1 million de tonnes, ce qui signifie que ses deux modules de réduction directe devraient fonctionner presque à capacité.

En 1978, le prix composite de la ferraille lourde d'acier n° 1 (HMS) aux États-Unis s'est échelonné entre 70 et 90 dollars (É.-U.) la

tonne par année. A moins que les prix de la ferraille n'augmente considérablement en 1979, ni Stelco ni Sudbury Metals ne produiront de fer spongieux.

La valeur du fer obtenu par réduction directe par rapport à la ferraille lourde n° 1 peut se mesurer en fonction de deux facteurs: « le pourcentage d'éléments étrangers » comme le cuivre, et le « coefficient de rendement métallique ». De la ferraille lourde contenant un fort pourcentage de cuivre se vend meilleur marché et présente un moins bon rendement métallique dans un four électrique que de la ferraille lourde ayant une faible teneur en cuivre.

Le tableau qui figure à la page suivante montre la valeur estimative du fer obtenu par réduction directe et de différentes qualités de ferraille lorsque la ferraille lourde n° 1 se vend au prix de \$100.

La tendance à utiliser plus d'additifs et de ferro-alliages pour obtenir des aciers plus résistants et de meilleure qualité se traduira avec le temps par une hausse de pourcentage d'éléments étrangers dans la ferraille d'acier. Par conséquent, la valeur relative pour le fer spongieux de haute pureté obtenu par réduction directe devrait également s'accroître.

A la fin de l'année, les boulettes de fer obtenues par réduction directe en Amérique du Nord se vendaient environ \$115 la tonne f. à b. à l'usine de Contrecoeur, au Québec, et à Georgetown, en Caroline du Sud.

Valeur estimative du fer de réduction et de différentes qualités de ferraille:

Catégorie	Élement étranger (%)	Rendement métallique	Prix de vente estimatif par tonne
Ferraille lourde n° 1 (HMS)	0,2	92	\$100
Fer obtenu par réduction directe	-	90	\$120
Ferraille lourde n° 2 (HMS)	0,33-0,36	89	\$81-\$85
Paquets n° 1 - vendeur	0,06-0,07	92	\$112-\$115
Paquets n° 1 - Usine	0,04-0,05	94	\$120
Paquets n° 2	0,55-0,60	89	\$54-\$62

Source: Steel/SEM.2/r.43. A concept for prediction steel scrap and direct reduced material prices. Commission économique pour l'Europe -- Comité de l'acier, Seminar on the Utilization of prerduced materials on iron and steelmaking -- Bucarest, Roumanie, mai 1976.

--: néant

Contrairement aux sidérurgies de l'Est canadien qui emploient surtout de la ferraille de provenance canadienne, les usines de l'Ouest comptent sur les importations de ferraille américaine. En outre, dans les provinces de l'Ouest, la ferraille est utilisée exclusivement pour produire de l'acier. Actuellement, la capacité des fours d'acier brut des provinces de l'Ouest se chiffre à environ 1,4 million de tonnes. En 1978, les provinces de l'Ouest ont importé des États-Unis 325 000 tonnes de ferraille et en ont exporté 98 000 tonnes; elles sont donc des importateurs nets de ce produit.

Si l'on en juge par les programmes d'expansion des sociétés, il est très probable que des pénuries de ferraille se manifesteront

au début des années 1980. C'est pourquoi le gouvernement de la Saskatchewan envisage la possibilité de construire une usine de réduction directe dans la province. Le minerai de fer serait importé des États-Unis, ou proviendrait de gisements de l'Ontario ou du Québec.

Il y a également possibilité de construction d'une usine de réduction directe en Alberta. Cette province a tout ce qu'il faut pour développer une industrie sidérurgique: les moyens financiers, une forte demande locale de produits d'acier tels que ronds à béton, cornières, fil machine, tuyaux et tubes, et, à l'exception du minerai de fer, toute la matière première comme le gaz naturel et le charbon.

TABLEAU 10. PRODUITS, USAGES, PRIX ET PRINCIPAUX PRODUCTEURS CANADIENS

Matières premières et procédés simplifiés	Dénomination commerciale	Usages	Prix/tonne	Principaux Producteurs canadiens
Concentrés d'oxyde de fer	Fines	Hauts fourneaux	\$21,94 (\$É.-U.) caf au lac Érié	voir tableau 2
Concentrés d'oxyde de fer + coke fin + calcaire (Ls)	Sinter	Hauts fourneaux	Non commercialisé	Division Algoma Ore de The Algoma Steel Corp. Ltd.
Concentrés d'oxyde de fer + bentonite + eau + énergie (mazout ou gaz) pour l'endurcissement	Boulettes		\$38,40 (\$É.-U.) caf au lac Érié pour de boulettes titrant 64% de fer	voir tableau 2
Concentrés d'oxyde de fer + calcaire + bentonite + eau + énergie (mazout ou gaz) pour l'endurcissement	Boulettes autofondantes	Hauts fourneaux et usines de réduction directe	..	néant
Fines d'oxyde de fer + fines de charbon ou coke fin + chaux + eau + énergie (mazout ou gaz) pour s'échage et durcissement	Boulettes autoréduisante	Hauts fourneaux	..	néant
Boulettes d'oxyde de fer + réducteur (gaz, mazout ou charbon)	Fer spongieux	Fours électriques	115,00 (\$Can.) f. à b. à l'usine	Sidbec-Dosco; Stelco
Magnétite finement broyée	-	Agents de séparation lourds pour le traitement du charbon, de la potasse, du minerai de fer. Usines de traitement des eaux usées.	70 (\$Can.) caf à Sydney (N.-É.)	Craigmont Mines Ltd., Falconbridge Nickel (Wesfrob-Mines)
Limonite ou hématite argileuse	-	Briques	\$130 - \$200 (Can.) le millier de briques f. à b. producteur	néant
Magnétite et hématite	-	Agents fondants dans des usines de fusion de métaux communs	..	Craigmont Mines Ltd.

TABLEAU 10. (Fin)

Matières premières et procédés simplifiés	Dénomination commerciale	Usages	Prix/tonne	Principaux Producteurs canadiens
Hématite ou magnétite pure naturelle + broyage	Oxyde de fer naturel	Pigments pour la production des peintures	\$80 - \$120 f. à b. producteur aux États-Unis	néant
Ferrailles + acide sulfurique (pour dissolution), précipitation et cristallisation de l'oxyde de fer	Oxyde de fer synthétique	Colorants pour la production des peintures	\$700 - \$800 f. à b. usine	Northern Pigment
Oxyde de fer finement broyé et pur (naturel ou synthétique) + carbonate + calcination + pulvérisation	Poudre de ferrite	Aimants pour les industries de l'électricité et de l'électronique	\$180 caf à l'usine	néant
Ferrailles + fonte en gueuses + calamine + électricité + décarburation, pulvérisation	Poudre de fer	Pièces à détails compliqués pour les industries de l'automobile et des appareils électriques et dans la fabrication des électrodes de soudage	\$440	Quebec Metal Powders Ltd. Domfer Metal Powders Ltd.

Source: Secteur de la politique minérale, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.
-: néant ..: non disponibles

TABLEAU II. USINES DE RÉDUCTION DIRECTE, 1979, (UNITÉS EN EXPLOITATION, EN CONSTRUCTION OU À L'ÉTAT DE PROJET)

Client	Lieu	Capacité*	Date de Démarrage	Capacité*	Date de Démarrage	Cient	Lieu	Capacité*	Date de Démarrage
AMÉRIQUE DU NORD									
Gilmore Steel Corp. Georgetown Ferreduction	Portland, Oregon	300,000	1969			British Steel Corp.	Hunterston, Écosse	800,000	1979
Sidbec Dosco I	Georgetown, S.C. Contrecoeur, Québec	400,000 400,000	1971 1973			Norddeutsche Ferrowerke	Emden, Allemagne de l'Ouest	800,000	1981
Sidbec Dosco II	Contrecoeur, Québec	650,000	1977			Government of USSR I	Kursk, URSS	1,600,000	1981
Texas Ferroductio Hecla	Beaumont, Texas Casa Grande, Ariz.	400,000 65,000	1981 1975			Government of USSR II	Kursk, URSS	3,400,000	1984
Stelco	Red Lake, Canada	360,000	1975			Kingleor Metor	Buttrio, Italie	11,000	1973
Armco Inc.	Houston, Texas	330,000	1972			Thyssen Purofer	Oberhausen, Allemagne de l'Ouest	150,000	1970
Allis-Chalmers	Niagara Falls, N.Y.	50,000	1973			Arvedi	Crémone, Italie	40,000	1976
Sudbury Metals	Sudbury, Ontario	240,000	1976			Sandvik, Inc.	Sandviken, Suède	25,000	1952
Azco	Rockwood, Tenn.	100,000	1979			Uddeholm	Suède	30,000	1954
Hoegenaes Corp.	Hoegenaes, N.J.	70,000	1954			SKF	Stal Hotors, Suède	25,000	1960
						SSAR	Oxelosund, Suède	30,000	1954
AMÉRIQUE LATINE									
Dalmine Siderca	Campana, Argentine	400,000	1976			AFRIQUE			
Sidor I	Matanzas, Venezuela	400,000	1977			Industries Ministry	Port of Warri, Nigeria	1,200,000	1981
Sidor II	Matanzas, Venezuela	1,200,000	1979			Highveld I	Witbank, Afrique du Sud	1,000,000	1968
Acindar	Villa Constitucion, Argentine	400,000	1978			Highveld II	Witbank, Afrique du Sud	300,000	1977
Iscott I	Point Lisas, Trinité	400,000	1978			Dunswart	Benoni, Afrique du Sud	150,000	1973
Iscott II	Point Lisas, Trinité	400,000	1982			Tike	Solwezi, Zambie	250,000	néant
Ecuasider	Puerto Bolivar Équateur	400,000	1983			MOYEN-ORIENT			
						Quatar Steel Co.	Umm Said Quater	400,000	1978
						Nisic I	Ahwaz, Iran	1 200,000	néant
						Nisic II	Ahwaz, Iran	1,000,000	néant
						Nisic III	Ahwaz, Iran	330,000	néant
						Sabic	Al-Jubail, Arabie Saoudite	800,000	1982
EUROPE									
Hamburger Stahlwerke	Hambourg, Allemagne de l'Ouest	400,000	1972						

Iraq Iron & Steel	Khor Alzubar, Iraq	1,485,000	1979	KKK	Fukuyanna, Japon	350,000	1974
Océanie							
NZ Steel	Glenbrook, Nouvelle-Zélande	125,000	1969		Sponge Iron India Kawasaki Steel I Kawasaki Steel II Kawasaki Steel III Nippon Steel I Nippon Steel II Nippon Steel III India-Tor Steel Sumitomo Metals I Sumitomo Metals II Tohoku Satesu Hitachi Metals	30,000 72,000 250,000 240,000 150,000 240,000 48,000 150,000 240,000 210,000 24,000 10,000	1980 1969 1977 1972 1976 1977 1971 1978 1975 1957 1964
ASIE							
Krakatau Steel I	Kota Baja, Indonésie	575,000	1978				
Krakatau Steel II	Kota Baja, Indonésie	1,725,000	1978				

* Capacité en tonnes métriques par année.
Source: Midrex Corp., Charlotte, N.C.

Le fer et l'acier

MICHEL A. BOUCHER

La production d'acier brut au Canada a augmenté de 9,3 % en 1978 par rapport à 1977, tandis que la production mondiale s'est accrue de 5,9 %. Aux États-Unis et dans la Communauté économique européenne (CEE), les hausses ont été de 9,5 et 5,0 % respectivement, alors que le Japon a connu une diminution de 4,6 %. La consommation d'acier au Canada a augmenté de 5,5 % en 1978, bien que celle du produit intérieur réel n'a augmenté que de 3,4 %. La demande pour les produits sidérurgiques a été forte dans le secteur de la construction (profilés de construction, ronds à béton) et de l'automobile (tôles laminées à chaud et à froid). La demande a été bonne dans le secteur des tubes et tuyaux et les centres de ventes de l'acier ont connu une activité soutenue. Le marché a cependant, fléchi dans les secteurs de l'agriculture et des ressources naturelles.

Au début de l'année, certains clients ont fait des achats importants pour se prémunir contre la possibilité de grèves chez les grands producteurs d'acier du Canada; toutefois, il n'y a pas eu de graves conflits de travail.

La dévaluation du dollar canadien par rapport au dollar américain et aux devises des principaux concurrents a stimulé les exportations canadiennes, dont le tonnage a augmenté de 29 % en 1978 en comparaison de 1977. Cette baisse du dollar a toutefois fait augmenter les prix des matières premières importées tels que le minerai de fer et le charbon, ainsi que les taux d'intérêt, limitant par conséquent, les investissements.

Suite à une période de trois années de ralentissement vis-à-vis les marchés nord-américains de l'acier, la demande d'acier a considérablement augmentée en 1978. Cette relance notable, accompagnée d'une hausse des prix, a permis à la plupart des producteurs d'acier du Canada et des États-Unis d'augmenter leurs revenus et de réaliser de meilleurs bénéfices.

CANADA

Production

En 1978, la capacité de production des fours à acier brut au Canada était de 17,98 millions de tonnes métriques*; ces installations ayant fonctionné à 83 % de leur capacité, la production a atteint 14,9 millions de tonnes, soit 9,3 % de plus qu'en 1977. Les expéditions, y compris les produits moulés et laminés, se sont élevées à 11,8 millions de tonnes, soit une hausse de 13,3 %.

La capacité de production de fonte en gueuses pour 1978 était de 10,87 millions de tonnes. Les hauts fourneaux, ayant fonctionné à 95 % de leur capacité, en ont produit 10,34 millions de tonnes.

Les expéditions d'acier laminé ont augmenté de 13,2 % pour atteindre 11,69 millions de tonnes. Exception faite des rails et

* Le terme «tonne» se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

TABLEAU 1. STATISTIQUES GÉNÉRALES DU FER ET DE L'ACIER PRIMAIRE PRODUITS À L'INTÉRIEUR DU CANADA, 1976, 1977 ET 1978

		1976	1977	1978P
Indice de la production				
Total de la production industrielle	1971 = 100	125,2	129,0	133,4
Usines sidérurgiques ¹	1971 = 100	117,7	122,6	138,3
		(\$ million)	(\$ million)	(\$ million)
Valeur des expéditions, usines sidérurgiques ¹		3 420,9	3 790,4	4 812,1
Valeur des commandes non remplies en fin d'année, usines sidérurgiques		449,5	558,2	850,0
Valeur des stocks en fin d'année, usines sidérurgiques		998,4	1 030,4	1 142,5
Employés (usines sidérurgiques)¹				
A l'administration		(nombre) 10 561	(nombre) 10 981	(nombre) 11 159
Taux horaires		39 164	38 769	41 549
Total		49 725	49 750	52 708
Indice de l'emploi (pour tous les employés)				
Durée de la semaine de travail des employés à taux horaires	1961 = 100	144,6	144,5	152,8
		39,7	39,4	39,9
		(\$)	(\$)	(\$)
Salaire hebdomadaire (moyenne des employés à taux horaires)		279,36	305,32	333,89
Salaire hebdomadaire (moyenne de tous les employés)		295,15	322,58	350,81
Immobilisation, usines sidérurgiques¹				
		(\$ million)	(\$ million)	(\$ million)
En construction		90,1	78,5	60,2
En machinerie		301,9	313,7	273,5
Total		392,0	392,2	333,7
Frais d'entretien des constructions de la machinerie				
Total		28,8	46,8	39,8
		370,8	394,3	482,8
		399,6	441,1	522,6
Total des immobilisations et des frais d'entretien				
		791,6	833,3	856,3
Commerce, fer et acier primaire²				
Exportations		704,0	894,4	1 265,1
Importations		603,1	754,9	965,1

Sources: Statistique Canada. ¹C.A.E. classification 291 - Sidérurgie: production de fonte en gueuses, de lingots en acier, d'aciers moulés et de produits primaires laminés, tôle et feuillards, tôle forte, etc. ²Y compris la fonte en gueuses, les lingots en acier; les aciers moulés, les demi-produits, les produits laminés à chaud et à froid, les tuyaux, le fil machine et l'acier forgé. A l'exclusion de l'éponge de fer, de la fonte et des tuyaux en fonte. Données compilées par le Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.
P: préliminaire

1978 Fer et acier

d'autres matériaux pour les voies ferrées, les expéditions ont augmenté pour tous les genres de produits, en particulier pour les profilés de construction, les tôles fortes et de fil machine. Les expéditions de ces produits ont augmenté de 34, 31 et 27 % respectivement. Pour ce qui est des aciers moulés, une hausse de 17 % a porté les expéditions à 157 231 tonnes.

Commerce et consommation

En termes de valeur, les exportations d'aciers moulés, de lingots, de produits laminés et usinés ont augmenté de 45 % en 1978 par

rapport à 1977, atteignant 1,18 milliard de dollars. Quant aux importations, elles se sont accrues de 28 % atteignant 965 millions de dollars. La consommation d'acier brut est passé à 13,63 millions de tonnes, soit une hausse de 5,5 %.

Faits nouveaux

Sociétés. Au cours de l'année, de nombreuses sociétés ont modernisé ou agrandi leurs installations de production d'acier. Un résumé de ces activités figure dans un tableau à la page 289.

TABLEAU 2. PRODUCTION, EXPÉDITIONS, COMMERCE ET CONSOMMATION DE FONTE EN GUEUSES AU CANADA, 1976, 1977 ET 1978

	1976	1977 (tonnes)	1978P
Capacité des fours, au 1^{er} janvier¹			
Haut fourneau	11 607 429	10 495 000	10 304 000
Four électrique	612 350	612 350	567 000
Total	12 219 779	11 107 350	10 871 000
Production			
Fonte ordinaire	9 166 807	9 099 156	9 512 985
Fonte de moulage ²	659 611	561 769	825 281
Total	9 826 418	9 660 925	10 338 266
Expéditions			
Fonte ordinaire	106 571	91 441	..
Fonte de moulage ²	589 900	611 898	684 439
Total	696 471	703 339	684 439
Importations			
Tonnes	8 836	11 913	2 556
Valeur (en milliers de dollars)	1 652	2 268	521
Exportations			
Tonnes	281 557	505 277	544 713
Valeur (en milliers de dollars)	45 918	83 649	92 150
Consommation, fonte en gueuses			
Fours à acier	8 971 013	8 896 744	9 346 645
Fonderies de fer	289 454	263 946	243 904
Consommation, ferrailles de fer et d'acier			
Fours à acier	6 548 070	6 846 788	7 698 640
Fonderies de fer	1 288 015	1 342 990	1 332 924

Sources: Statistique Canada; Fer et acier primaire (publication mensuelle); Sidérurgie (publication annuelle); Pièces, tuyaux et accessoires en fonte (publication mensuelle).

¹Les chiffres sur la capacité au 1^{er} janvier de chaque année prennent en considération à la fois les nouvelles capacités et la capacité qui, selon les prévisions, sera frappée d'obsolescence au cours de l'année.

²Comprend la fonte maléable.

P: préliminaire ..: non disponible

Régime de prix-repères. Depuis quatre ans, l'industrie mondiale de l'acier enregistre un excédent de la capacité de production en raison d'une diminution soutenue de la demande d'acier. En 1976, de nombreux producteurs étrangers ont commencé à exporter de l'acier à des prix inférieurs aux coûts de production afin de maintenir les usines en opération et éviter les mises à pieds. Dans bien des cas, il s'agissait d'usines nationalisées ou d'usines soumises à un contrôle gouvernemental. Pour faire face à cette situation, les États-Unis et la Communauté économique européenne ont établi

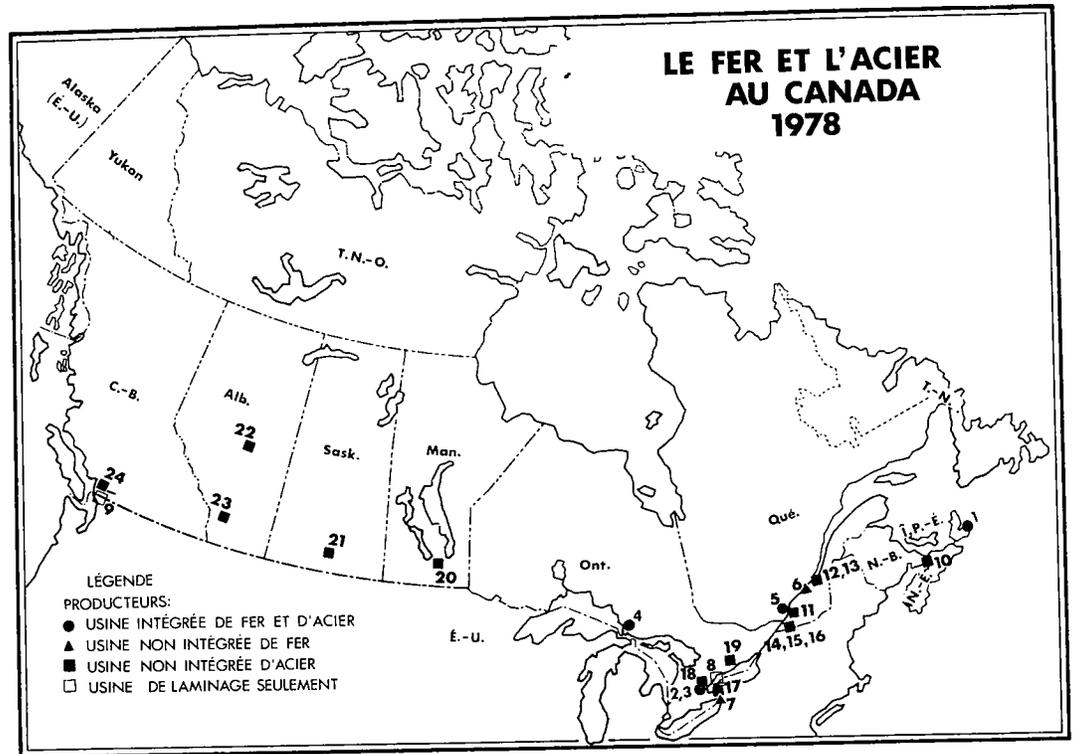
des prix minimaux ou «prix de référence», pour les importations de produits d'acier. Étant donné que les marchés intérieurs du Canada étaient menacés par cette mesure, le ministère du Revenu national s'est vu confier, en 1978, la tâche de contrôler les importations d'acier et de prendre les mesures nécessaires, lorsque les importations risquaient de nuire aux producteurs canadiens. Un régime de prix-repère a donc été établi; le seuil fixé à ce prix permet aux douaniers de déceler les cas de dumping et de mener rapidement une enquête.

TABLEAU 3. PRODUCTION, EXPÉDITIONS, COMMERCE ET CONSOMMATION D'ACIER BRUT AU CANADA, 1976, 1977 ET 1978

	1976	1977	1978P
	(tonnes)		
Capacité des fours, au 1^{er} janvier¹			
Lingots en acier			
Fours Martin	3 742 137	3 742 137	3 742 137
Convertisseurs à oxygène	9 267 799	9 523 626	9 568 985
Fours électriques	3 894 997	3 745 767	4 222 038
Total	16 904 933	17 011 530	17 533 160
Aciers moulés	418 938	445 973	450 327
Total	17 323 871	17 457 503	17 983 487
Production			
Lingots en acier			
Fours Martin	2 971 118	2 879 758	3 029 062
Convertisseurs à oxygène	7 945 811	7 952 828	8 413 641
Fours électriques	2 206 095	2 649 558	3 285 253
Total	13 123 024	13 482 144	14 727 956
Coulée continue, comprise dans le total ci-dessus	1 687 365	2 169 047	3 011 054
Aciers moulés ²	166 526	149 099	170 493
Total, production d'acier	13 289 550	13 631 243	14 898 449
Acier allié (compris dans le total ci-dessus)	1 591 361	1 691 581	1 850 088
Expéditions des usines			
Aciers moulés	156 861	133 870	157 231
Produits laminés	9 820 728	10 327 360	11 692 504
Lingots d'acier (compris dans les produits laminés)	453 965	587 658	609 555
Total	9 977 589	10 461 230	11 849 735
	(milliers de tonnes)		
Exportations (équivalence en lingots d'acier)	1 865,0	2 230,6	2 882,9
Importations (équivalence en lingots d'acier)	1 373,5	1 516,0	1 614,8
Consommation signalée (équivalence en lingots d'acier)	12 798,1	12 916,6	13 630,3

Source: Statistique Canada. ¹Les chiffres sur la capacité au 1^{er} janvier de chaque année prennent en considération à la fois les nouvelles capacités et la capacité qui, selon les prévisions, sera frappée d'obsolescence au cours de l'année. ²Provient principalement des fours électriques.

P: préliminaire



Sidérurgies intégrées
(les chiffres renvoient aux emplacements sur la carte ci-dessus)

1. Sydney Steel Corporation (Sydney)
2. Dominion Foundries and Steel, Limited (Hamilton)
3. The Steel Company of Canada, Limited (Hamilton)
4. The Algoma Steel Corporation, Limited (Sault Ste. Marie)
5. Sidbec-Dosco Limitée (Contrecoeur)

Producteurs de fer d'usines non intégrées

6. QIT-Fer et Titane Inc., (Sorel)
7. Canadian Furnace, division de l'Algoma (Port Colborne)

Usines de laminage seulement

8. Stanley Steel Company Limited
9. Pacific Continuous Steel Limited

Sidérurgies non intégrées

10. Enheat Limitée (Amherst)

11. The Steel Company of Canada, Limited (Contrecoeur)
12. Atlas Steels, division de la Rio Algom Limited (Tracy)
13. Colt Industries (Canada) Ltd. (Sorel)
14. Canadian Steel Foundries, division de la Hawker Siddeley Canada Ltd. (Montréal)
15. Canadian Steel Wheel Limited (Montréal)
16. Sidbec-Dosco Limitée (Montréal)
17. Atlas Steels Company Limited (Welland)
18. Burlington Steel, division de la Stater Steel Industries Limited (Hamilton)
19. Lake Ontario Steel Company Limited (Whitby)
20. Manitoba Rolling Mills, division de La Compagnie Dominion Bridge, Limitée (Selkirk)
21. Interprovincial Steel and Pipe Corporation Ltd. (Régina)
22. The Steel Company of Canada, Limited (Edmonton)
23. Western Canada Steel Limited (Calgary)
24. Western Canada Steel Limited (Vancouver)

Antidumping. En décembre 1977, le Tribunal antidumping du Canada a déclaré que certains profilés à larges rebords faisaient l'objet de dumping au Canada par plusieurs pays et que cette pratique nuisait à la société The Algoma Steel Corporation, Limited, seul fabricant canadien de ces produits. Par conséquent, on a maintenu les droits de douane qui étaient provisoirement imposés sur ces importations depuis la fin de septembre 1977. Cependant, en février 1978, le ministre des Finances annonça une suspension limitée et temporaire de ces droits pour la période du 29 septembre 1977 au 29 juin 1978, par suite des nombreuses interventions des gouvernements provinciaux au sujet des conséquences de ces droits pour les producteurs d'acier de la Colombie-Britannique, de l'Alberta, de Terre-Neuve et du Yukon. La suspension prit fin le 29 juin 1978.

En janvier, le Tribunal antidumping déclara que des tôles fortes d'acier inoxydable en provenance d'Afrique du Sud et du Japon faisaient l'objet de dumping au Canada, ce qui causait du tort à l'Atlas Steels Company Limited de Welland (Ont.), seul fabricant canadien de ce produit. Le Tribunal a par ailleurs indiqué que l'Atlas risquait d'être touchée par le dumping de tôles d'acier inoxydable fabriqués en Allemagne de l'Ouest et au Japon. Par suite de ces décisions, il y a eu prolongation des droits de douane provisoirement imposés en octobre 1977. Quelque temps après, le Tribunal annonça que le dumping d'électrodes en graphite et de tiges de connexion en graphite de fabrication japonaise, avait nui à la production de produits similaires. Ils sont utilisés pour les fours électriques; l'Union Carbide du Canada Limitée et la Great Lakes Carbon Corporation (Canada) Ltée en sont les deux seuls fabricants au Canada. Les droits provisoirement imposés en juin sur les importations japonaises devaient être maintenus. Vers la fin de décembre, le Tribunal entreprit une enquête pour déterminer si le dumping de tuyaux et tubes de petits diamètres en acier inoxydable en provenance du Japon, de l'Australie, du Royaume-Uni et de la Suède avaient causé des torts aux producteurs canadiens.

Pipe-line de l'Arctique. En décembre, la Foothills Pipe Lines (Yukon) Ltd. annonça, avec l'approbation de l'Administration du pipe-line du Nord, qu'elle avait retenu, comme seuls soumissionnaires, The Steel Company of Canada, Limited (Stelco) et l'Interprovincial Steel and Pipe Corporation Ltd. (IPSCO) qui devront fournir environ 900 000 tonnes de tuyaux de type Arctique de 1,42 mètre (m) de diamètre, pour le tronçon canadien du pipe-line de la route de l'Alaska. De plus, la Foothills a besoin de 450 000 tonnes de tuyaux d'un

diamètre variant de 91 à 122 centimètres (cm), de même que de l'acier pour les installations connexes. La Foothills a annoncé que ses fournisseurs principaux seraient exclusivement des sociétés nord-américaines. L'Office national de l'énergie avait recommandé plus tôt dans l'année que la Foothills utilise des tuyaux de 1,42 mètre de diamètre et 1,37 centimètre d'épaisseur et de 7 447 kilopascal (kPa) pour le tronçon principal du

TABLEAU 4. EXPÉDITION¹ D'ACIER LAMINÉ² EN PROVENANCE DES PRODUCTEURS, 1977 ET 1978

	1977 (milliers de tonnes)	1978	Augmen- tation (%)
Lingots et demi-produits	587,7	609,6	+ 3,7
Rails	317,9	263,7	-17,0
Fil machine	783,9	998,0	+27,3
Profilés de construction	748,6	1 004,0	+34,1
Rond à béton	495,1	574,6	+16,1
Autres barres laminées à chaud	996,7	1 143,3	+14,7
Matériel ferro- viaire	68,1	63,8	- 6,3
Tôles fortes	1 136,9	1 484,3	+30,6
Tôle et feuil- lards laminés à chaud	2 441,4	2 475,6	+ 1,4
Barres finis à froid	85,3	98,8	+15,8
Tôle et feuil- lards réduits à froid, autres produits et produits re- vêtus d'un enduit.	1 774,0	1 912,2	+ 7,8
Tôle et feuil- lards galva- nisés	892,0	1 064,6	+19,3
Total	10 327,4	11 692,5	+13,2
Acier allié compris dans le total ci- dessus	759,2	947,8	+24,8

Sources: Statistique Canada, Fer et acier primaires (publication mensuelle). ¹Y compris les exportations des producteurs. ²Y compris les lingots et les demi-produits à l'exclusion des aciers moulés; y compris à la fois les aciers au carbone et les aciers alliés.

pipe-line. Par la suite, le Gouvernement des États-Unis a décidé d'intégrer le gazoduc à sa politique générale de l'énergie.

L'Association canadienne pour la recherche dans l'industrie de l'acier (ACRIA). L'ACRIA a été fondée le 1^{er} juin 1978 par les producteurs d'acier primaire du Canada. L'Association a pour objectif premier d'identifier les besoins technologiques de l'industrie canadienne de l'acier et de permettre aux gouvernements, aux sociétés, aux établissements de recherche et aux autres associations intéressées de mettre en commun leurs travaux de recherche et de développement.

Relations ouvrières. En général, de nouvelles conventions ont été signées sans qu'il n'y ait eu de ralentissement dans la production. A la fin juillet, à Hamilton, la Stelco a signé avec les Métallurgistes unis d'Amérique, une nouvelle convention de trois ans, expirant le 31 juillet 1981. Cette convention prévoit une hausse du taux horaire de salaire moyen de 20 cents pour la première année et de 10 cents pour chacune des deux autres années, augmentations qui se situent bien au-dessus de l'indexation annuelle au coût de la vie. Il est estimé que l'augmentation du taux horaire de salaire moyen pour les employés de la Stelco sera d'environ 27 % au total pour la durée du contrat. Par ailleurs, le régime de pension, l'assurance-vie et les prestations d'assurance-maladie ont été révisés et le syndicat jouera dorénavant un rôle plus important dans le domaine de l'hygiène et de la sécurité professionnelles.

A Sault Ste. Marie, les travailleurs nariens de la société The Algoma Steel Corporation, Limited (Algoma) ont voté en faveur d'une convention révisée d'une durée de trois ans, mettant ainsi fin à une grève de 10 jours commencée le 1^{er} août 1978.

La nouvelle convention est semblable à celle que les employés de la Stelco à Hamilton avaient acceptée, mais que ceux de l'Algoma avaient refusée au départ, puis enfin acceptée après une légère modification des clauses relatives aux congés et aux pensions. Au début d'octobre, les employés de la Stelco travaillant à l'usine de Contrecoeur, au Québec, ont accepté la proposition de contrat de la société pour mettre fin à une grève de deux mois.

Prix

En 1978, les prix de l'ensemble des produits sidérurgiques ont augmenté de façon générale au Canada. En avril, les prix de la plupart des produits d'acier au carbone ont augmenté de 3 à 8 %, et en octobre, d'une moyenne de 4,5 % à

5,0 %. Vers la fin de l'année, le prix de base caractéristique par tonne de certains produits étaient de \$330 pour la tôle laminée à chaud; de \$380 pour la tôle laminée à froid; de \$440 pour la tôle galvanisée; de \$560 pour la tôle étamée; de \$340 pour la tôle forte; de \$310 pour les larges profilés de construction; et de \$205 pour la fonte en gueuses.

Les prix des matières premières ont augmenté en cours d'année, principalement à cause de facteurs qui ont influé sur les coûts de production. Une grève de 4 mois des travailleurs des mines de charbon aux États-Unis, qui se termina à la fin de mars 1978, en plus d'une courte grève chez les transporteurs maritimes des Grands Lacs canadiens, ont entravé la livraison du charbon. Les producteurs canadiens, qui doivent accumuler les stocks de charbon à l'automne à cause de la fermeture de la voie navigable des Grands Lacs pendant l'hiver, ont pu faire face à la grève sans trop de difficultés. Malgré la grève, les prix au comptant du charbon sont restés assez constants mais les prix des contrats à long terme ont augmenté légèrement par suite des hausses des coûts de production et de transport. A la fin de l'année, les charbons bitumineux cokéfiant types de l'Ouest canadien, à teneur moyenne en matières volatiles, se vendaient, par contrat à long terme, environ \$60 la tonne f. à b. Vancouver.

Les prix du minerai de fer ont augmenté en raison des hausses de 4 % des prix de base du lac Érié en avril et également en septembre. Les boulettes de minerai de fer se vendaient 54,6 cents l'unité tonne métrique à la fin de 1977, et 59,4 cents vers la fin de 1978. Le minerai de fer était assez facile à obtenir au cours de l'année malgré la fermeture, pendant quatre mois, des mines du Québec et du Labrador à cause d'une grève déclenchée par les mineurs au début de l'année.

Les prix de la ferraille en 1978 ont augmenté sensiblement mais moins qu'en 1976 et qu'en 1977. Le prix composé des États-Unis pour la ferraille lourde n° 1 a varié entre 70 et 75 dollars (\$É.U.) la tonne pendant les dix premiers mois de l'année pour ensuite atteindre 90 dollars (\$É.U.) en fin d'année. Les prix du pétrole et du gaz ont aussi augmenté, surtout en raison des politiques fédérales et provinciales visant à aligner les prix canadiens du pétrole et du gaz sur les prix internationaux.

SITUATION INTERNATIONALE

La production mondiale d'acier brut a augmenté de 5,9 % en 1978 pour atteindre un total de 712,5 millions de tonnes. Cette hausse est

supérieure de 0,5 % au niveau record de 1974, année où la production avait atteint 708,8 millions de tonnes.

Aux États-Unis, la production a connu une hausse importante de 9,5 % et atteint 123,8 millions de tonnes; la capacité de production est passé de 78 % à 86,6 %. De plus, de nombreux producteurs, dont la United States Steel Corporation, la Bethlehem Steel Corporation, la Republic Steel Corporation et la Kaiser Steel Corporation, ont enregistré une augmentation sensible de leurs revenus en 1978 comparativement à 1977. Ce changement est principalement attribuable à un accroissement de la demande du marché intérieur et au succès du régime du «prix de référence» conçu pour ralentir le taux de croissance des importations. En bref, les prix de référence sont fixés à partir des coûts de production de l'acier au Japon (considéré comme un producteur d'acier très efficace) additionné d'un profit normal; et du coût de transport de ces produits vers chacune des quatre principales régions importatrices des États-Unis. Par exemple, en mai

1978, les prix de référence récents pour la tôle laminée à froid dans chacune des quatre régions des États-Unis étaient les suivants:

	Prix de base par tonnes		C.A.F. ¹		
	Fret	Manu-	Assu-	Total	
Côte Ouest	\$297	\$23	\$3	\$7	\$330
Golfe du Mexique	297	23	5	8	333
Côte Est	297	27	4	9	337
Grands Lacs	297	35	4	11	347

¹Coût, assurance, fret.

Ce système permet de déceler les cas de dumping si le prix fixé est inférieur au prix de référence. Dans un tel cas, on entreprend une enquête sur-le-champ. Les prix de référence varient selon que la valeur du dollar américain augmente ou diminue par rapport aux autres devises.

TABLEAU 5. DISTRIBUTION DE PRODUITS LAMINÉS D'ACIER¹, SELON LA CATÉGORIE, 1977 ET 1978

	1977 (tonnes)	1978 (tonnes)	Accroissement (%)
Grossistes, entrepôts et centres de ventes de l'acier	1 357 969	1 809 126	+ 33,2
Automobiles et pièces d'autos	1 683 989	1 815 713	+ 7,8
Agriculture	171 948	163 183	- 5,1
Entrepreneurs - Immeubles	492 843	616 713	+ 25,1
Construction - services d'utilité publique	33 127	76 473	+130,8
Fabricants d'acier de construction	784 258	1 002 854	+ 27,9
Récipients	508 650	592 824	+ 16,5
Machinerie et outillages	276 901	350 930	+ 26,7
Fils, produits tréfilés et attaches	679 617	763 576	+ 12,4
Ressources naturelles et industries extractives	208 325	206 432	- 0,9
Accessoires et ustensiles	147 753	158 682	+ 7,4
Équipement pour matricer, presser et enduire	651 543	479 836	- 26,4
Matériel ferroviaire	298 823	188 012	- 37,1
Wagons et locomotives	75 392	122 431	+ 62,4
Construction navale	15 235	27 661	+ 81,6
Tuyaux et tubes	1 307 824	1 435 112	+ 9,7
Divers	65 078	54 216	- 16,7
Expéditions intérieures totales	8 759 275	9 863 774	+ 12,6
Exportations des producteurs ²	1 568 085	1 828 733	+ 16,6
Expéditions totales des producteurs	10 327 360	11 692 507	+ 13,2

Source: Statistique Canada; Fer et acier primaire (publication mensuelle). ¹Y compris les lingots et les demi-produits, à l'exclusion des aciers moulés, des tuyaux et fil machine. ²Les exportations totales d'acier laminé se sont chiffrées à 1,760 et à 2,266 millions de tonnes en 1977 et en 1978 respectivement.

TABLEAU 6. COMMERCE DE L'ACIER, PAR PRODUIT, AU CANADA, 1976 À 1978

	Importations			Exportations		
	1976	1977	1978 ^P	1976	1977	1978 ^P
	(milliers de tonnes)					
1. Aciers moulés (y compris les boulets à broyage)	13,4	21,6	16,1	22,8	16,9	23,4
2. Lingots	10,4	52,2	37,3	36,0	88,8	34,2
3. Blooms, billettes et brames (acier semi-fini)	12,0	9,1	16,6	94,0	151,0	245,3
4. Total (1 + 2 + 3)	35,8	82,9	70,0	152,8	256,7	302,9
5. Acier fini						
A) Laminé à chaud						
Rails	18,8	19,8	22,6	165,1	122,5	178,0
Fil machine	157,6	176,4	190,4	166,5	195,3	312,9
Acier de construction	232,0	225,9	151,3	138,9	207,0	323,9
Barres	137,0	106,2	109,0	43,1	83,8	136,8
Matériel ferroviaire	5,4	6,5	5,0	3,6	15,1	17,5
Tôles fortes	215,6	226,0	281,6	165,5	226,6	275,2
Tôles et feuillards	69,3	116,4	178,5	317,3	269,9	259,8
Total-produits laminés à chaud	835,7	877,2	938,4	1 000,0	1 120,2	1 504,1
B) Laminé à froid						
Barres	12,5	18,9	19,4	6,6	11,2	13,6
Tôle et feuillards	40,7	52,0	66,7	85,5	55,5	86,1
Galvanisés	48,8	42,1	53,0	107,4	154,0	192,4
Autres ¹	92,3	113,3	112,0	118,9	179,0	190,4
Total-produits laminés à froid	194,3	226,3	251,1	318,4	399,7	482,5
6. Total-produits finis (A + B)	1 030,0	1 103,5	1 189,5	1 318,4	1 519,9	1 986,6
7. Total-produits laminés (2 + 3 + 6)	1 052,4	1 164,8	1 243,4	1 448,4	1 759,7	2 266,1
8. Total-acier (4 + 6)	1 065,8	1 186,4	1 259,5	1 471,2	1 776,6	2 289,5
9. Total-acier (équivalent en acier brut)	1 373,5	1 516,0	1 614,8	1 865,0	2 230,6	2 882,9
10. Produits sidérurgiques						
Pièces forgées	8,3	7,6	9,1	42,5	42,2	40,7
Tuyaux	170,4	205,0	313,3	280,2	263,1	358,9
Fil machine	77,4	89,1	72,5	45,6	63,6	84,5
11. Total des produits manufacturés	256,1	301,7	394,9	368,3	368,9	484,1
12. Aciers moulés, acier laminé et pièces manufacturées (8 + 11)	1 321,9	1 488,1	1 654,4	1 839,5	2 145,5	2 773,6

Source: Statistique Canada. ¹Y compris l'acier qui sert à la fabrication des émaux en porcelaine, de la tôle plombée, des tôles étamées et de la tôle et des feuillards au silicium. ²Calcul: acier fini (rangée 6) divisé par 0,77 plus les aciers moulés, les lingots et les demi-produits (rangée 4).
P: préliminaire

Le contingentement des importations conditionne à la fois la concurrence juste et injuste, tandis que les prix de référence visent à éliminer seulement la concurrence abusive des importations.

La production japonaise d'acier est pratiquement demeurée la même; elle a atteint 102,1 millions de tonnes en 1978 comparativement à 102,4 millions de tonnes en 1977. Au cours des trois dernières années, sa capacité de production n'a été utilisée qu'entre 70 et 75 %. Le Japon n'envisage aucun programme d'expansion.

Les pays de la CEE ont poursuivi leurs efforts de stabilisation des prix sur les marchés européens de l'acier. Le 1^{er} janvier 1978, la

Commission européenne a mis en application le Plan Davignon: elle détermine ainsi les contingentements de production et les prix minimaux pour les producteurs d'acier des marchés intérieurs et les prix de référence pour l'acier importé. Toutefois, de nombreux producteurs ont outrepassé les limites fixées, portant ainsi la production de la CEE à 132,4 millions de tonnes, soit une augmentation de 5 %. Certains pays, tels que les Pays-Bas, la Belgique et le Luxembourg, ont accru leur production de plus de 10 %.

La CEE a adopté au cours de l'année d'autres mesures importantes visant à moderniser et à stabiliser son industrie de l'acier; à cet effet, elle a effectué bon nombre de fusions et de réorganisations de groupes ou de sociétés.

TABLEAU 7. VALEUR* DU COMMERCE DE L'ACIER MOULÉ, DES LINGOTS ET DES PRODUITS LAMINÉS ET MANUFACTURÉS AU CANADA, 1976, 1977 ET 1978

	Importations			Exportations		
	1976	1977	1978 ^P	1976	1977	1978 ^P
	(milliers de tonnes)					
Acier moulé	16 615	21 833	18 381	17 138	13 724	19 714
Acier forgé	16 344	17 459	20 357	49 076	56 960	60 681
Lingots d'acier	2 414	8 640	7 190	6 212	11 871	5 862
Produits laminés						
Demi-produits	4 547	4 412	8 715	17 844	26 852	52 024
Autres	372 181	460 154	586 991	389 637	514 521	763 079
Manufacturés						
Tuyaux et tubes	131 144	169 832	263 416	152 064	146 777	215 745
Fil machine	58 756	71 030	60 082	29 173	43 453	61 204
Total de l'acier	602 001	753 360	965 132	661 144	814 158	1 178 309

Source: Statistique Canada.

* Les chiffres de ce tableau sont relatifs aux tonnages au tableau 6.

P: préliminaire

TABLEAU 8. COMMERCE DE L'ACIER¹ AU CANADA, PAR PAYS, 1976 À 1978

	Importations			Exportations		
	1976	1977	1978 ^P	1976	1977	1978 ^P
	(milliers de tonnes)					
États-Unis	476,3	493,6	610,5	1 219,2	1 781,8	2 212,5
Pays de la CECA ²	253,0	382,2	440,2	305,4	98,6	110,3
Japon	426,5	392,9	376,1	0,3	0,1	0,2
Autres	166,1	219,4	227,6	314,6	265,0	450,6
Total	1 321,9	1 488,1	1 654,4	1 839,5	2 145,5	2 773,6

Source: Statistique Canada. ¹Y compris les aciers moulés, les lingots, les demi-produits, l'acier fini, l'acier forgé, les tuyaux et le fil machine. ²La Communauté européenne de charbon et d'acier (Belgique, France, Italie, Allemagne de l'Ouest, Luxembourg, Pays-Bas, Grande-Bretagne, Danemark et Irlande).

P: préliminaire

En Grande-Bretagne, le gouvernement a publié un Livre blanc sur la British Steel Corporation (BSC), une société de la Couronne, en raison des graves pertes financières de cette société depuis plusieurs années (plus de 800 millions de dollars américains pour l'année financière 1977-1978). L'élément principal de ce document est un programme de rationalisation de la BSC visant à accroître son pouvoir concurrentiel sur les marchés internationaux. Les travaux déjà en cours seront terminés et les usines non rentables seront fermées.

En novembre, le Gouvernement de la Belgique a fait connaître les mesures d'ordre industriel et financier qu'il entendait prendre pour affermir l'industrie de l'acier du pays. Il s'agissait notamment de la nationalisation partielle de grandes sociétés, d'une réduction importante de la dette de l'industrie de l'acier et de la création d'emplois pour les travailleurs mis à pied. Une grande partie de la dette industrielle, évaluée à 2,5 milliards de dollars américains, dont un milliard est dû à l'État sera liquidée ou transformée en actions ou en obligations convertibles, allégeant ainsi de beaucoup le fardeau financier de l'industrie. Le programme belge de restructuration comprend aussi un accord de production entre Arbed, le principal producteur du Luxembourg, et certains producteurs de Belgique, en vue de la formation d'un consortium dont la capacité de production serait de 19 millions de tonnes.

Vers la fin de l'année, le Gouvernement de la France a entrepris de réorganiser son industrie de l'acier, fortement endettée. Trois nouvelles sociétés de gestion seront créées et tous les créateurs des groupes existants, y compris l'État, y participeront. En plus, le gouvernement a créé une Caisse d'Amortissement de l'Acier, qui aura comme fonction d'assurer le paiement des capitaux et des intérêts dus par les trois sociétés (Usinor, Sacilor et Châtillon-Neuves-Aisons) dont la dette d'ensemble s'élève à environ 3,1 milliards de dollars (\$É.U.). Cette Caisse à initialement budgétisé environ 500 millions (\$É.U.). Grâce à ce nouveau plan, on estime que le gouvernement contrôlera directement ou indirectement, environ 75 % de l'industrie française de l'acier.

La plupart des pays de la CEE ne prévoient aucune expansion. On s'attend à ce que la capacité de production d'acier baisse au cours des prochaines années en France, en Belgique et en Allemagne de l'Ouest.

En 1978, la plupart des pays membres du Conseil pour l'Assistance économique (COMECON) ont réalisé la hausse de production qu'ils avaient prévue; elle a atteint 211,9

millions de tonnes, soit une augmentation de 3,8 % par rapport à la production de 204,1 millions de tonnes en 1977. On prévoit une hausse constante de la capacité de production d'acier, mais son rythme ralentira en raison de certains problèmes financiers.

TABLEAU 9. PRODUCTION MONDIALE D'ACIER BRUT 1977 ET 1978

	1977	1978P
	(en millions de tonnes)	
URSS	147,0	152,0
États-Unis	113,1	123,8
Japon	102,4	102,1
Allemagne de l'Ouest	39,0	41,0
Chine (République populaire)	23,4	31,0
Italie	23,3	24,4
France	22,1	22,8
Royaume-Uni	20,4	20,2
Pologne	18,0	19,5
Tchécoslovaquie	15,0	15,4
Canada	13,6	14,9
Belgique	11,3	12,6
Bésil	11,2	12,1
Roumanie	12,2	11,6
Espagne	11,1	11,3
Inde	10,0	9,4
Afrique du Sud	7,3	7,9
Australie	7,3	7,6
Allemagne de l'Est	6,8	6,9
Mexique	5,5	6,8
Pays-Bas	4,9	5,6
Luxembourg	4,3	4,8
Corée du Sud	4,2	4,7
Autriche	4,1	4,2
Suède	4,0	4,2
Hongrie	3,7	3,9
Yougoslavie	3,2	3,5
Taiwan	1,8	3,5
Corée du Nord	3,2	3,2
Argentine	2,7	2,7
Bulgarie	2,6	2,6
Finlande	2,2	2,3
Turquie	1,8	2,3
Autres pays	10,3	11,7
Total	673,0	712,5

Source: Institut international du fer et de l'acier.

P: préliminaire

Dans les pays en voie de développement d'Amérique latine, d'Asie, d'Afrique et du Moyen-Orient, la production a continué sa forte croissance, soit 10,2 % comparativement à

1977, et atteint un total de 46,4 millions de tonnes en 1978 pour l'ensemble de ces pays. On prévoit qu'au cours de la prochaine décennie la production et la consommation continueront à croître rapidement. Par ailleurs, il faut prévoir une forte expansion de la capacité de production au Brésil, au Venezuela, au Mexique, en Chine, en Corée du Sud, en Iran et en Algérie. Exception faite de la Corée du Sud, ces pays disposent des matières essentielles à l'élaboration de l'acier, c'est-à-dire du minerai de fer et du gaz naturel, du pétrole ou du charbon.

De nombreux pays en voie de développement fournissent depuis longtemps des matières brutes au Japon et aux pays de l'Europe occidentale. La concurrence entre le Japon et l'Europe de l'Ouest s'accroîtra pour ces approvisionnements, étant donné que les fournisseurs traditionnels utilisent leurs ressources de plus en plus pour produire eux-mêmes de l'acier à l'intérieur de leur pays.

Négociations commerciales multilatérales (N.C.M.). Les négociations commerciales multilatérales, visant à abaisser les barrières tarifaires et non tarifaires, se sont poursuivies à Tokyo (Tokyo Round). Les principaux participants sont optimistes pour conclure un accord d'ensemble sur les tarifs qui d'ailleurs pourrait être conclu avant la fin de 1979. Les quelque cent pays participants tentent de supprimer les barrières non tarifaires au commerce, telles que les subventions et les programmes d'achat gouvernementaux, les normes et spécifications techniques et les règlements douaniers d'évaluation. Il est peu probable que ces accords soit mis en application avant 1980. Certaines réductions tarifaires seront même échelonnées sur une période allant jusqu'à 10 ans.

Comité de l'acier de l'Organisation de coopération et de développement économiques (O.C.D.E.). La première réunion du Comité de l'acier de l'Organisation de coopération et de développement économiques a eu lieu à Paris à la fin de l'année. Le comité a pour mission d'inciter les gouvernements réunis à traiter de façon plus efficace les problèmes de l'industrie de l'acier.

Ces problèmes sont les bas prix payés pour les produits sidérurgiques, la capacité excédentaire constante, la faiblesse persistante de la demande dans les pays industrialisés, les changements importants du système commercial traditionnel, l'intervention accrue du secteur public dans les domaines tels que l'offre, le commerce et la demande de l'acier, les graves conflits de travail, et enfin la situation

financière difficile des producteurs, qui empêche les investissements nécessaires à la modernisation et à la construction de nouvelles usines.

PERSPECTIVES

On prévoit une année de croissance constante dans l'industrie canadienne de l'acier. La production d'acier brut devrait augmenter d'environ 3 % et atteindre 15,3 millions de tonnes en 1979; les expéditions devraient augmenter dans environ les mêmes pourcentage. Les exportations continueront à jouir des avantages que présente la faible valeur du dollar canadien; toutefois, elles devraient diminuer dans la seconde partie de l'année en raison d'un déclin prévu des activités économiques aux États-Unis.

Le secteur des biens d'investissements (machinerie, équipement, construction, etc) devrait connaître un essor considérable en 1979; il y aura une augmentation réelle des investissements par les entreprises canadiennes, un accroissement des exportations et une tendance continue vers l'équilibre des importations, en raison de la faiblesse du dollar canadien.

La demande en tuyaux et tubes pour le secteur de l'exploration pétrolière et gazière devrait se maintenir à un niveau élevé.

L'industrie de l'automobile demeurera concurrentielle (en partie à cause de la faible valeur du dollar canadien) et les taux de production et de vente devraient être semblables à ceux de l'année dernière. La consommation d'acier par automobile va cependant diminuer à cause d'une réduction du poids des voitures exigée par un règlement gouvernemental: d'ici 1985, tous les véhicules de plaisance devront pouvoir parcourir une distance d'au moins 11,7 kilomètres avec un litre de gazoline.

Pour ce qui est des matières premières, les livraisons de minerai de fer et de charbon ne devraient pas être interrompues puisque la plupart des nouvelles conventions collectives ont été signées à la fin de 1977 ou au milieu de 1978.

Les prix de l'acier sur les marchés intérieurs devraient augmenter au cours des quelques prochaines années, en raison de la hausse des coûts des matières premières importées et de la nécessité pour les producteurs d'obtenir un taux de rendement raisonnable de leurs capacités de production actuelle et ultérieure.

TABLEAU 10. OFFRE ET DEMANDE D'ACIER BRUT AU CANADA, 1960, 1965, 1970 1975, 1976 ET 1978

	Production d'acier brut	Importations ¹		Exportations ¹		Consommation enregistrée ²	
		A ³	B ⁴	A ³	B ⁴	A	B
		(milliers de tonnes)					
1960	5 253	1 059	1 227	849	902	5 463	5 578
1965	9 134	2 238	2 624	990	1 120	10 382	10 638
1970	11 200	1 524	1 986	1 696	2 086	11 028	11 100
1975	13 025	1 713	2 194	1 168	1 723	13 570	13 496
1976	13 290	1 374	1 825	1 865	2 393	12 799	12 722
1977	13 631	1 516	2 030	2 231	2 766	12 916	12 895
1978P	14 898	1 615	2 256	2 883	3 580	13 630	13 574

Source: Statistique Canada. ¹Commerce du Canada, rectifié en équivalence d'acier brut par le Secteur de la politique minérale. ²Production plus les importations, moins les exportations, sans tenir compte des stocks. Les deux colonnes de chiffres dépendent des deux séries de valeurs marchandes. ³Calculs: acier fini total (entièrement de l'acier laminé à chaud et à froid à l'exception du fil machine, de l'acier forgé, des tuyaux et tubes) divisé par 0,77, plus l'acier moulé, les lingots et les demi-produits (voir tableau 6). ⁴Calculs: total de l'acier laminé à chaud et à froid, de l'acier forgé, du fil machine, des tuyaux d'acier et des tubes, divisés par 0,75 plus l'acier moulé, (moulages à segments de piston) les lingots, les demi-produits, les lingotières et les supports. P: préliminaire

TABLEAU 11. CANADA: EXPORTATIONS DE FERRAILLE D'ACIER, PAR PROVINCE DE CHARGEMENT, 1976 À 1978

		1976		1977		1978P	
		Monde	É.-U.	Monde	É.-U.	Monde	É.-U.
Terre-Neuve	tonnes	-	-	3 802	-	168	168
	\$ 000	-	-	168	-	16	16
Nouvelle-Écosse	tonnes	8 418	-	388	388	940	486
	\$ 000	455	-	46	46	196	107
Nouveau-Brunswick	tonnes	-	-	56	56	118	118
	\$ 000	-	-	6	6	13	13
Québec	tonnes	299 814	37 549	135 019	18 370	225 949	18 195
	\$ 000	24 422	2 188	10 151	1 769	16 479	1 480
Ontario	tonnes	536 060	508 673	347 195	325 975	381 756	349 908
	\$ 000	23 097	20 486	19 075	17 040	28 334	23 874
Manitoba	tonnes	3 814	3 815	3 310	3 310	2 761	2 761
	\$ 000	350	350	350	350	346	346
Saskatchewan	tonnes	6 376	6 376	377	377	18	18
	\$ 000	144	144	45	45	8	8
Alberta	tonnes	1 453	1 453	1 094	880	1 524	1 504
	\$ 000	77	77	59	40	121	118
Colombie-Britannique	tonnes	35 451	35 238	79 696	79 381	94 930	92 282
	\$ 000	2 060	2 027	4 429	4 321	6 889	6 487

TABLEAU 11. (fin)

		1976		1977		1978P	
		Monde	É.-U.	Monde	É.-U.	Monde	É.-U.
Yukon	tonnes	-	-	204	204	-	-
	\$ 000	-	-	18	18	-	-
Total pour le Canada	tonnes	891 386	593 104	571 141	428 941	708 164	465 440
	\$ 000	50 605	25 272	34 347	23 635	52 402	32 449

Source: Statistique Canada
P: préliminaire -: néant

TABLEAU 12. CANADA: IMPORTATIONS DE FERRAILLE D'ACIER, PAR PROVINCE, 1976 À 1978

		1976		1977		1978P	
		Monde	É.-U.	Monde	É.-U.	Monde	É.-U.
Nouvelle-Écosse	tonnes	-	-	-	-	152	152
	\$ 000	-	-	-	-	9	9
Nouveau-Brunswick	tonnes	435	435	331	331	434	434
	\$ 000	20	20	15	15	43	43
Québec	tonnes	49 076	234	44 866	44 866	64 267	64 263
	\$ 000	2 583	32	2 538	2 538	3 336	3 296
Ontario	tonnes	320 145	320 136	180 064	179 876	277 606	277 399
	\$ 000	19 047	19 040	8 762	8 729	17 857	17 792
Manitoba	tonnes	23 494	23 494	7 287	7 287	85 981	85 981
	\$ 000	1 220	1 220	174	174	4 730	4 730
Saskatchewan	tonnes	184 335	184 335	112 734	112 734	155 407	155 407
	\$ 000	10 914	10 914	6 717	6 717	9 690	9 690
Alberta	tonnes	1 570	1 570	1 433	1 433	81 864	81 864
	\$ 000	60	60	47	47	3 722	3 722
Colombie-Britannique	tonnes	1 333	1 333	868	830	2 272	2 249
	\$ 000	110	110	98	98	158	156
Total pour le Canada	tonnes	580 388	531 537	347 583	347 357	667 983	667 749
	\$ 000	33 954	31 396	18 351	18 318	39 545	39 438

Source: Statistique Canada
P: préliminaire -: néant

TABLEAU 13. CANADA: EXPORTATIONS DE FERRAILLE EN ACIER INOXIDABLE
PAR PROVINCES DE CHARGEMENT, 1976 À 1978

		1976		1977		1978P	
		Monde	É.-U.	Monde	É.-U.	Monde	É.-U.
Nouvelle-Écosse	tonnes	118	82	97	65	678	480
	\$ 000	46	27	48	30	281	131
Île-du-Prince-Édouard	tonnes	-	-	-	-	17	17
	\$ 000	-	-	-	-	13	13
Nouveau-Brunswick	tonnes	102	-	170	19	233	115
	\$ 000	50	-	88	14	136	62
Québec	tonnes	3 980	1 928	4 955	3 267	6 497	4 300
	\$ 000	2 035	964	2 987	1 993	2 415	1 452
Ontario	tonnes	14 255	11 815	11 714	9 704	10 463	9 087
	\$ 000	4 571	3 603	5 864	4 779	4 779	4 120
Manitoba	tonnes	297	297	241	241	202	202
	\$ 000	146	146	136	136	70	70
Saskatchewan	tonnes	-	-	72	72	-	-
	\$ 000	-	-	42	42	-	-
Alberta	tonnes	18	18	123	123	74	74
	\$ 000	8	8	59	59	76	76
Colombie-Britannique	tonnes	832	224	1 187	679	2 743	2 375
	\$ 000	375	111	461	182	1 118	860
Total pour le Canada	tonnes	19 602	14 364	18 559	14 170	20 907	16 650
	\$ 000	7 231	4 859	9 685	7 235	8 888	6 784

Source: Statistique Canada
P: préliminaire -: néant

TABLEAU 14. APERÇU DES TRAVAUX DE MODIFICATION RÉALISÉS DANS L'INDUSTRIE
CANADIENNE DE L'ACIER

Société	Emplacement de l'aciérie	Capacité de production des fours à acier brut		Travaux de modification
		Janvier 1978	Prévision pour 1980	
Stelco	Nanticoke (Ontario)	-	1,0 (Total de 5,4 d'ici le milieu ou la fin des années 80)	Complexe de Nanticoke, mis sur pied en 1974, sera doté d'un haut fourneau d'une capacité de 5000 tonnes, d'une section réservée à l'aciérage, équipée d'un convertisseur à oxygène et d'une machine à coulée continue de brames. On n'y fabriquera que des brames; elles seront ensuite acheminées à Hamilton pour y être transformées en produits sidérurgiques.

TABLEAU 14. (suite)

Société	Emplacement de l'aciérie	Capacité de production des fours à acier brut		Travaux de modification
		Janvier 1978	Prévision pour 1980	
		(million de tonnes)		
Stelco	Welland ¹ (Ontario)	-	-	Modification de certaines machines et addition de nouveaux appareils afin de pouvoir respecter les normes sévères du gazoduc de l'Alaska.
Algoma	Sault Ste. Marie (Ontario)	4,1	4,5	Reconstruction de la batterie n° 9 de fours à coke et début de mise en place d'une machine à coulée continue de brames; les travaux devraient se terminer vers le milieu 1979. Réparation du haut fourneau n° 7.
Dominion Foundries and Steel, Ltd. (Dofasco)	Hamilton (Ontario)	3,1	3,5	Mise en opération du convertisseur à oxygène (BOF) n° 2, de la batterie n° 6 de fours à coke et huit nouveaux fours à réchauffer. La capacité de four à réchauffer est maintenant de 3,3 millions de tonnes par année.
Sidbec-Dosco Limitée	Contrecoeur (Québec)	0,9	1,2	Une machine à coulée continue de brames et deux fours électriques d'une capacité de 150 tonnes ont été ajoutés. Démarrage d'une seconde unité de réduction directe "Procédé Midrex" d'une capacité de production de 600 000 tonnes par année de fer spongieux.
Sydney Steel Corporation	Sydney (Nouvelle-Écosse)	1,1	1,1	Suite du programme de modernisation en vue d'augmenter la capacité de production. On a procédé au regarnissage d'un four, remis en opération une machine à coulée continue de brames et agrandi les installations de stockage. Un contrat de 200 millions de dollars a été signé avec le C.N. pour la production de 80 000 à 110 000 tonnes de rails sur une période de six ans.
Ipsco	Régina (Saskatchewan)	0,50	0,70	En septembre 1978, on a entrepris la première étape des travaux d'un projet d'expansion de deux étapes, soit un laminoir et certaines parties constituant à l'expansion de l'aciérie. La

TABLEAU 14. (fin)

Société	Emplacement de l'aciérie	Capacité de production des fours à acier brut		Travaux de modification
		Janvier 1978	Prévision pour 1980	
		(million de tonnes)		
				deuxième étape comprendra un cinquième four électrique, l'addition de fours à réchauffer et l'augmentation de la capacité de production de tuyaux. Cette expansion permettra à Ipsco de produire plus de tuyaux de grand diamètre pour le gazoduc de l'Alaska.
Lake Ontario Steel Company Limited (Lasco)	Whitby (Ontario)	0,35	0,70	Une nouvelle aciérie doit être construite comprenant un four électrique d'une capacité de 135 tonnes et une machine à coulée continue de billettes. On construira aussi un nouveau four à réchauffer et un laminoir à barres continu. Les travaux devraient être terminés vers le milieu de 1980.
Ivaco Ltée	L'Original (Ontario)	0,27	0,32	Un nouveau système de refroidissement a été installé afin de produire du fil machine au carbone complètement recuit directement à l'usine.
Tree Island Steel Co. Ltd. (Tisco)	Richmond (Colombie- Britannique)	-	0,22	On a présenté les plans d'un laminoir à fil machine de 50 millions de dollars. Les travaux commenceront en 1980. Un contrat a été signé avec la Sysco. Cette dernière fournira de 1,6 à 2,2 millions de tonnes de billettes en acier pour l'alimentation de la nouvelle usine.
Stanley Steel Company Ltd.	Hamilton (Ontario)	0,08	0,16	On a annoncé la construction d'un nouveau laminoir en vue de doubler la capacité de production. Les travaux devraient commencer vers le milieu de 1979 et se terminer vers la fin de 1980.

Source: Division des minéraux et des métaux, Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

¹Tuberie

-: néant

TABEAU 15. OFFRE ET DEMANDE D'ACIER LAMINÉ AU CANADA, 1975 À 1978

	Expéditions du producteur ou de l'usine ¹	Exportations ² / Importations ³		Consommation apparente d'acier laminé ⁴	Production d'acier brut ⁵
		(millions de tonnes)			
1975	9 482	887	1 330	9 925	13 025
1976	9 821	1 448	1 052	9 425	13 290
1977	10 327	1 760	1 165	9 732	13 631
1978P	11 693	2 266	1 243	10 670	14 898
variation en % 1978/1977	+13,2	+28,8	+ 6,7	+ 9,6	+ 9,3

Sources: Statistique Canada; Fer et acier primaire (publication mensuelle); et Commerce du Canada.
¹Y compris les expéditions intérieures plus les exportations des producteurs. Une partie des expéditions intérieures aux entrepôts et aux centres de ventes de l'acier est également exportée. A l'exclusion des aciers moulés qui se sont chiffrés à 195 000 tonnes en 1975, à 157 000 tonnes en 1976, à 134 000 tonnes en 1977 et à 157 000 tonnes en 1978. ²Le total des exportations comprend les exportations des producteurs plus les exportations à partir des entrepôts et des centres de ventes de l'acier. A l'exclusion des exportations de tuyaux, du fil machine, d'acier forgé et d'aciers moulés. ³A l'exclusion des exportations de tuyaux, du fil machine, d'acier forgé et d'aciers moulés. ⁴A l'exclusion de la consommation apparente d'aciers moulés. ⁵Y compris la production d'aciers moulés qui s'est chiffrée à 217 101 tonnes en 1975, à 166 526 en 1976, à 149 099 tonnes en 1977, et à 170 493 tonnes en 1978.
P: préliminaire

TABEAU 16. CAPACITÉ DE PRODUCTION DE FONTE EN GUEUSES, D'ACIER BRUT ET DE LA COULÉS CONTINUE DES PRINCIPAUX PRODUCTEURS AU CANADA, 1978 ET 1980

Nom et lieu de la société	Propriétaire	Capacité - fonte en gueuses		Capacité - acier brut		Capacité - coulée continue	
		(millions de tonnes)		(millions de tonnes)		(millions de tonnes)	
		Janv. 78	Janv. 80	Janv. 78	Janv. 80	Janv. 78	Janv. 80
Stelco							
Hamilton	Privé	3,81	3,81	5,26	5,26	-	-
Contrecoeur		-	-	0,23	0,23	0,23	0,23
Edmonton		-	-	0,23	0,23	0,23	0,23
Griffith Mine		0,36 ¹	0,36 ¹	-	-	-	-
Algoma							
Sault Ste. Marie	Canadian Pacific par l'intermédiaire de Canadian Pacific Investments Limited (51 %) Privé (49 %)	3,41	3,41	4,08	4,08	0,41	0,41
Port Colborne		0,22	0,22	-	-	-	-
Dofasco							
Hamilton	Privé	2,72	3,18	3,10	3,54	-	-

TABLEAU 16. (fin)

Nom et lieu de la société	Propriétaire	Capacité - fonte en gueuses (millions de tonnes)		Capacité - acier brut (millions de tonnes)		Capacité - coulée continue (millions de tonnes)	
		Janv. 78	Janv. 80	Janv. 78	Janv. 80	Janv. 78	Janv. 80
Sidbec-Dosco Contrecoeur Montréal, Qué. Longueuil	Gouv. du Québec (100 %)	1,0 ¹	1,20 ¹	0,90 0,15 0,27	1,20 0,15 -	0,54 0,16 -	1,09 0,16 -
Sydney Steel Sydney	Gouv. de la Nouvelle- Écosse (100 %)	0,76	0,76	1,00	1,00	0,68	0,68
Lasco Whitby (Ontario)	Co-Steel International Limited Canada (50 %) Privé (50 %)	-	-	0,36 0,73 en mi-80)	0,36	0,36	0,36
Ipsco Régina (Sask.)	Slater Steel (20 %) Privé (40 %) Gouv. de la Sask. (20 %) Steel Alberta Ltd. (20 %)	-	0,42 ¹	0,49	0,68	(0,45 en 1979)	0,68
Atlas Steels Welland (Ontario) Tracy (Québec)	Rio-Algom par l'intermédiaire de Rio-Tinto Zinc	- -	- -	0,20 0,073	0,20 0,073	0,02 0,06	0,02 0,06
Burlington Steel² Hamilton	Slater Steel	-	-	0,27	0,27	0,27	0,27
Western Canada Steel Limited Richmond (C.-B.) Calgary (Alberta)	Canadian Pacific par l'intermédiaire de Cominco Ltée	- -	- -	0,18 0,05	0,18 0,05	0,11 0,06	0,12 0,06
Manitoba Rolling Mills Selkirk (Man.)	Canadian Pacific par l'intermédiaire de la Compagnie Dominion Bridge, Limitée	-	-	0,15	0,15	0,16	0,16
Ivaco L'original (Ont.)	Privé	-	-	0,25	0,30	-	-

Source: Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

¹Fer spongieux. ²Division de Slater Steel Industries Limited, filiale de la British Steel Corporation.
-: néant

TABEAU 17. VENTILATION DES DÉPENSES D'EXPLOITATION¹ POUR LES PRINCIPAUX PAYS PRODUCTEURS D'ACIER, EN 1970, 1974 ET 1977

		Main-d'oeuvre(A)	Matières premières(B) (\$E.U.)	Énergie(C)	Total des coûts
États-Unis	1970	81,75	31,59	24,26	137,60
	1974	115,61	63,76	49,82	229,19
	1977	175,48	63,51	87,71	326,70
Communauté économique européenne ²	1970	43,52	22,99	32,51	99,02
	1974	75,83	46,22	63,79	185,84
	1977	110,22	38,65	94,48	243,35
Japon	1970	25,80	33,80	21,36	80,96
	1974	46,91	55,86	46,88	149,65
	1977	72,76	45,40	72,43	190,59

Source: Organisation de coopération et de développement économiques, Paris, décembre 1978 (document inédit).

¹Coûts unitaires des 3 constituants (A), (B) et (C), par tonne métrique d'acier fini.

²Comprend 7 pays.

Le gaz naturel

R.L. THOMAS

L'année 1978 s'est avérée fructueuse pour l'industrie canadienne du gaz naturel, surtout en termes de nouvelles additions aux réserves et de recettes tirées de la production. Bien que le volume de la production ait diminué, les recettes ont augmenté de 14 % pour atteindre un nouveau sommet de 4 498 millions de dollars, chiffre qui traduit les augmentations de prix du gaz naturel tant exporté que vendu au pays. Les dépenses faites par l'industrie pour l'exploration et la mise en valeur du pétrole et du gaz, y compris les paiements de redevances ont escaladé de 1 315 millions de dollars pour passer à 8 173 millions de dollars, la plupart des dépenses ayant été faites en Alberta.

Un nombre record de puits d'exploration ont été forés ce qui a entraîné une augmentation de l'ensemble du métrage foré. Les forages de puits d'exploitation ainsi que le métrage total ont également été plus élevés que ceux de l'année précédente et la plupart d'entre eux ont été faits en Alberta. En Colombie-Britannique et en Saskatchewan, le nombre de puits et de mètres forés a augmenté lui aussi tandis que celui des régions pionnières et du Manitoba a de nouveau baissé.

L'extraction nette des réservoirs a diminué d'environ 3 % pour passer à 88 000 millions de mètres cubes (m^3). Les exportations ont diminué de 8 millions de mètres cubes par jour (m^3/j) tandis que les ventes sur le marché intérieur n'ont augmenté que légèrement. En 1978, la demande totale de gaz naturel canadien était de 208 millions de m^3/j desquels 148 millions de m^3/j ont satisfait à la demande du marché intérieur.

Les additions brutes aux réserves de gaz commercialisable ont atteint 157 213 millions de m^3 à cause surtout d'extensions et de révisions des données concernant des champs déjà exploités. Les nouvelles découvertes se sont chiffrées à 28 702 millions de m^3 et 82 % du total des "additions brutes" ont eu lieu en Alberta. A la fin de l'année, les réserves de gaz naturel commercialisable avaient augmenté de 91 371 millions de m^3 pour donner un total net de 2 322 213 millions de m^3 .

PERSPECTIVES

A l'heure actuelle, les additions aux réserves de gaz à partir de régions productrices établies sont bien au-delà des taux de consommation annuels et on s'attend qu'il continue à en être ainsi car certaines nouvelles découvertes n'ont pas encore été complètement évaluées. L'Office national de l'énergie (O.N.E.) a tenu un certain nombre d'audiences pour déterminer la demande future de gaz naturel pour chaque province. Les exportations en direction des États-Unis ne peuvent être approuvées que pour le volume qui excède les besoins futurs du Canada. Les surplus de gaz naturel offrent la possibilité de remplacer le pétrole par le gaz dans l'Est du Canada ce qui réduirait la dépendance du pays à l'égard des importations incertaines et coûteuses de pétrole. Les richesses du pays en gaz naturel laissent entrevoir de plus en plus la possibilité d'une autarcie énergétique.

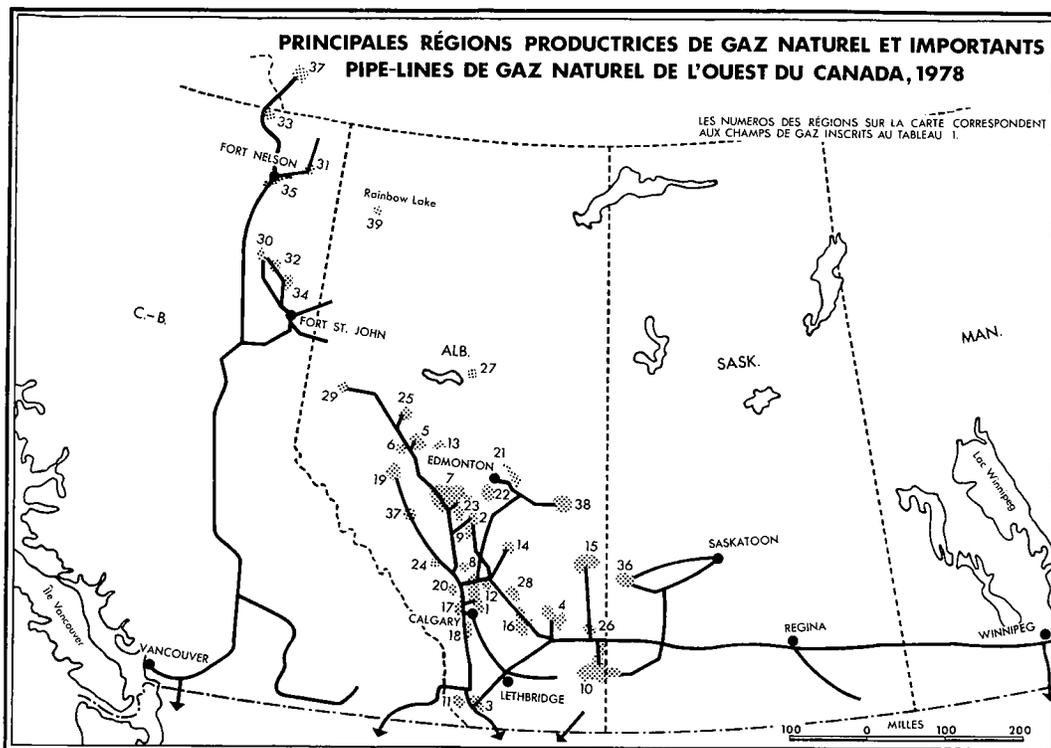
PRODUCTION

En 1978, les extractions nettes de gaz naturel ont atteint 88 324 millions de m^3 ou 242 millions de m^3/j . L'Alberta a continué d'occuper

TABLEAU 1. CHAMPS DE GAZ NATUREL PRODUISANT 281 740 MÈTRES CUBES¹ OU PLUS, 1977 ET 1978

(les chiffres entre paranthèses se rappor- tent à l'emplacement des champs sur la carte)	1977		1978			1977		1978	
	(milliers de mètres cubes) ²					(milliers de mètres cubes) ²			
Alberta									
Kaybob South (25)	6 747	379	6 242	350	Lookout Butte (3)	261	951	224	617
Waterton (11)	4 040	133	3 802	771	Bantry	132	281	591	275
Crossfield (1)	3 547	425	2 978	304	Jumping Pound (17)	454	843	567	741
Edson (19)	2 811	317	2 167	502	Suffield	557	297	852	533
Medicine Hat (10)	3 479	709	3 507	190	Paddle River	440	227	608	886
Strachan (24)	2 347	417	2 005	880	Tweedie	405	961	390	690
Ricinus West (24)	2 799	802	2 985	963	Hotchkiss	364	739	539	465
Westerose South (2)	1 871	450	1 672	420	Plain	344	183	312	003
Brazeau River (37)	1 759	720	1 550	330	Garrington	341	022	375	059
Harmattan Elkton (8)	2 192	334	2 109	288	Verger	328	841	341	296
Harmattan East (8)	2 034	568	1 909	659	Cache	314	475	370	348
Dunvegan	1 028	277	1 087	753	Twinning	305	758	317	755
Homeglen-Rimbey (9)	1 173	224	999	519	Wimborne (12)	306	581	264	361
Carstairs (12)	1 157	167	976	374	Warwick	328	522	285	925
Gilby (9)	1 261	072	989	008	Hussar (16)	252	976	283	279
Crossfield East (1)	1 052	690	1 069	833	Fort Saskatchewan (21)	175	803	171	897
Nevis (14)	943	188	907	258	Leduc-Woodbend (22)	366	790	371	698
Jumping Pound West (17)	1 452	918	1 360	445	Bindloss (26)	262	372	212	660
Marten Hills (27)	1 134	225	1 119	087	Bruce	396	225	466	206
Provost (15)	1 183	487	1 189	424	Olds (12)	259	091	260	822
Windfall (5)	1 109	681	1 173	769	Medicine River	297	187	270	162
Cessford (4)	784	202	740	294	Countess (16)	370	075	322	465
Minnehik-Buck Lake (23)	841	542	684	879	Carson Creek North (13)	272	582	287	678
Wildcat Hills (20)	820	372	667	379	Wayne-Rosedale (3)	231	144	280	447
Pembina (7)	947	259	920	908	Whitcourt	218	730	214	763
Ferrier (8)	672	062	621	521	Bigstone (25)	257	254	254	372
Sylvan Lake (2)	721	703	672	630	Craigend (27)	340	902	323	803
Bonnie Glen (22)	1 640	198	1 699	374	Willesden Green	285	992	315	677
Alderson (10)	1 040	291	1 052	978	Princess	1 003	246	711	600
Lone Pine Creek (1)	582	151	497	073	Hairy Hill	342	530	413	123
Pine Creek (6)	624	332	600	754	Coleman	227	070	228	641
Viking Kinsella (38)	1 056	492	567	738					
Swan Hills (13)	538	250	527	856	Colombie-Britannique				
Judy Creek (13)	692	975	765	306	Clarke Lake (35)	1 665	935	1 407	461
Kaybob (25)	538	250	391	585	Yoyo (31)	1 904	121	1 845	927
Rainbow (39)	653	902	734	262	Sierra (13)	1 015	509	811	597
Swan Hills South (13)	644	123	645	922	Laprise Creek (30)	742	599	674	521
Ricinus	799	989	786	146	Rigel (34)	425	497	359	557
Westlock (21)	619	455	555	842	Buick Creek (32)	327	774	362	770
Ghost Pine (28)	361	344	440	166	Jedney (30)	335	732	255	852
Quirk Creek	579	225	565	767	Stoddart (34)	268	557	267	794
Carson Creek	542	911	435	954					
Burnt Timber (20)	784	918	1 059	325	Territoires du Nord-Ouest				
					Pointed Mountain (37)	768	797	588	925

Sources: Rapports des gouvernements provinciaux. ¹Mille mètres cubes (m³ x 10³). ²14,65 livres/po² absolu (lb/po²a) ou 101 325 kilopascals (kPa).



la première place parmi les provinces productrices avec 86 % de la production canadienne de gaz commercialisable. La part de la Colombie-Britannique a été de 12 % du total et le reste provenait de la Saskatchewan, de l'Ontario et des Territoires du Nord-Ouest.

Le champ Kaybob South situé en Alberta a continué d'être le plus important centre de production du Canada tandis que le champ Yoyo était le plus important en Colombie-Britannique. A eux seuls, ces deux champs ont produit plus de 8 000 millions de m^3 pendant l'année. L'industrie explore dans les détails le bassin profond de Wapiti dans le nord-ouest de l'Alberta et le nord-est de la Colombie-Britannique. Le nombre total de forages couronnés de succès laisse entrevoir que cette région pourrait bien être la plus importante région productrice de gaz au Canada.

Le tableau 2 montre le volume de gaz injecté dans des réservoirs, soit par mesure de conservation pour accroître la récupération ultime d'hydrocarbures liquides, soit comme une des opérations de stockage des distributeurs. Le

champ Kaybob South est un exemple de mesure de conservation qui vise à tirer le maximum de la récupération ultime des composants liquides du gaz naturel. Ici, le gaz est produit et traité dans le but d'en retirer les hydrocarbures liquides et le soufre après quoi la plus grande partie du gaz résiduel est réinjectée pour maintenir la pression du réservoir producteur. Ce procédé vise à garantir la récupération maximum possible de liquides dérivés du gaz naturel avant que la vente du gaz n'épuise le réservoir. De même, on peut réinjecter temporairement du gaz naturel dans des réservoirs producteurs de pétrole pour ainsi maintenir la pression du réservoir et tirer le maximum de la production de pétrole brut lorsque c'est possible. Les quantités entreposées par les distributeurs représentent le gaz entreposé par les services publics durant les périodes de faible demande, normalement l'été, et retiré pendant l'hiver pour satisfaire à la demande de pointe. Cette façon de procéder contribue à répartir la demande faite par les services publics sur les principaux systèmes de transport au cours de l'année. En Alberta et en Ontario, la plupart du gaz est entreposé dans les champs producteurs épuisés.

TABLEAU 2. PROJETS DE MAINTIEN DE LA PRESSION ET ENTREPOSAGE DE GAZ NATUREL AU CANADA EN 1977 ET 1978

	1977		1978			1977		1978	
	Entrées		Entrées			Entrées		Entrées	
	(milliers de mètres ³)		(milliers de mètres ³)			(milliers de mètres ³)		(milliers de mètres ³)	
Alberta									
Aerial	11	253	9	856	Pembina	33	251	29	207
Ante Creek	45	979	40	979	Rainbow	382	141	349	114
Bellshill Lake	18	773	21	754	Rainbow South	83	421	89	294
Bigstone		476		494	Ricinus	444	624	416	828
Bonnie Glen	1 266	544	1 358	073	Swan Hills South	242	990	282	173
Bow Island		36 586		-	Turner Valley	37	614	33	086
Carson Creek	113	601	218	556	Viking Kinsella	191	750		-
Carbon	397	543		-	Waterton	311	175	370	178
Carstairs	70	211	101	110	Willesden Green	344	651	342	858
Cessford		1 763		-	Windfall	955	139	768	402
Crossfield East	66	022	124	339	Wizard Lake	517	003	480	318
Duhamel	16	321	12	110	Zama		170		4 707
Golden Spike	210	862	298	417	Total	12 673	994	11 467	721
Harmattan East	1 224	931	1 065	245					
Harmattan Elkton	1 556	332	1 387	199	Ontario	462	233	3 730	449
Joarcam		57 082		50 809					
Kaybob South	3 866	971	3 451	792	Saskatchewan	308	862	406	223
Leduc-Woodbend	141	353	159	244					
Lloydminster		4 988		-	Total Canada				
Mitsue	17	373	1	579	(14,696 lb/po ² a)	13 455	079	15 604	393
Marten Hills		141		-					

Sources: Rapports des gouvernements provinciaux.
-: néant

Toutefois, en Saskatchewan, l'entreposage est fait pour une grande part dans des grottes souterraines vidées par lessivage du sel qu'elles contenaient dans le but précis de servir d'installations d'entreposage près des grandes régions consommatrices.

EXPLORATION ET MISE EN VALEUR

Alberta. Au cours de 1978, tant le nombre de puits que celui de mètres forés ont augmenté sensiblement dans cette province. Les données statistiques démontrent que sur les 5 519 puits forés au cours de l'année, 3 090 ont été couronnés de succès pour donner une augmentation de 137 puits par rapport à l'année précédente. Dans sa recherche de pétrole et de gaz, l'industrie a foré 2,79 millions de mètres (m) par rapport à 2,31 millions de m en 1977. En ce qui a trait au forage de mise en valeur, une profondeur de 3,22 millions de m a été atteinte ce qui représente une augmentation de 11 %. Dans cette province, 6 millions de m ont été forés ce qui établit un nouveau record pour l'industrie du forage.

Les contreforts des Rocheuses (foothills) ainsi que les bassins profonds de l'ouest de l'Alberta ont continué d'être les principales régions d'activités. La Canadian Hunter Exploration Ltd., principal exploitant de la région Elmworth-Wapiti, a continué d'y forer des puits pour constituer des réserves de gaz naturel. La société prévoit que ce bassin pourrait produire éventuellement environ 400 000 millions de mètres cubes (m³).

Il se trouve également d'autres manifestations de gaz en Alberta qui, une fois explorées, pourraient contribuer considérablement aux réserves. Même si le champ West Pembina produit surtout du pétrole, d'importantes réserves de gaz naturel y ont été découvertes surtout dans la zone de Bigoray. Le terrain militaire Primrose au nord-est de l'Alberta pourrait lui aussi enregistrer un accroissement d'activité.

Colombie-Britannique. Au cours de l'année, le total du nombre des puits terminés a augmenté de 27 % pour passer à 386 tandis que le total des mètres forés était de 535 841,

TABLEAU 3. PRODUCTION DE GAZ NATUREL AU CANADA, 1977-1978¹

	1977		1978P	
	(millions de m ³)	(milliers de dollars)	(millions de m ³)	(milliers de dollars)
Nouvelle production brute				
Nouveau-Brunswick	2		2	
Québec	...		...
Ontario	239		312	
Saskatchewan	1 678		1 575	
Alberta	89 910		88 348	
Colombie-Britannique	11 795		10 556	
Territoires du Nord-Ouest et Yukon	49		70	
Total, Canada	103 673		100 863	
Perdu et brûlé sur place				
Saskatchewan	196		186	
Alberta	863		939	
Colombie-Britannique	104		116	
Territoires du Nord-Ouest et Yukon	40		59	
Total, Canada	1 203		1 300	
Réinjecté				
Alberta	11 276		11 205	
Colombie-Britannique	47		32	
Territoires du Nord-Ouest et Yukon	-		-	
Total, Canada	11 323		11 237	
Extraction nette				
Nouveau-Brunswick	2	43	2	43
Québec	...	...	...	...
Ontario	239	10 267	312	18 715
Saskatchewan	1 482	13 534	1 389	15 538
Alberta	77 771	3 110 319	76 203	3 590 518
Colombie-Britannique ²	11 644	287 620	10 407	298 737
Territoires du Nord-Ouest et Yukon	9	287	10	370
Total, Canada	91 147	3 422 070	88 323	3 923 921
Contraction lors du traitement				
Saskatchewan	35		35	
Alberta	10 924		10 836	
Colombie-Britannique	1 120		973	
Total, Canada	12 079		11 844	
Nouvel approvisionnement net, Canada	79 068		76 479	

Sources: Statistique Canada et rapports des gouvernements provinciaux. ¹14,73 lb/po²a. ²Le total donné pour la Colombie-Britannique comprend le gaz produit à Pointed Mountain dans les T.N.-O. et celui de Beaver River (Yukon) traité en C.-B.
P: préliminaire -: néant ...: chiffres minimes

TABLEAU 4. PRODUCTION, COMMERCE ET VENTES TOTALES DE GAZ NATUREL AU CANADA, 1967 À 1978

		Extraction nette	Importations*	Exportations*	Ventes au Canada
1967	milliers de m ³	41 690 777	1 497 740	14 310 223	19 779 162
	milliers de dollars	197 983	19 914	123 664	454 722
1968	milliers de m ³	47 939 226	2 499 304	16 944 121	21 693 086
	milliers de dollars	225 264	35 393	153 752	490 767
1969	milliers de m ³	56 027 884	1 068 886	18 974 434	23 885 042
	milliers de dollars	262 332	16 025	176 188	537 187
1970	milliers de m ³	64 505 573	336 473	21 758 969	25 989 118
	milliers de dollars	315 100	5 124	205 988	582 317
1971	milliers de m ³	70 791 941	453 535	25 581 486	28 365 477
	milliers de dollars	342 549	7 021	250 719	641 898
1972	milliers de m ³	82 520 334	446 434	28 527 660	32 457 958
	milliers de dollars	388 500	7 629	306 843	740 383
1973	milliers de m ³	88 367 585	416 410	29 203 534	34 826 520
	milliers de dollars	451 853	7 793	350 745	797 856
1974	milliers de m ³	86 272 607	261 405	27 214 927	37 231 875
	milliers de dollars	723 766	5 777	493 640	980 395
1975	milliers de m ³	87 519 740	295 940	26 896 300	37 526 031
	milliers de dollars	1 520 661	7 830	1 092 168	1 307 287
1976	milliers de m ³	87 683 816	253 674	27 026 195	38 834 918
	milliers de dollars	2 649 218	8 818	1 616 490	1 895 543
1977	milliers de m ³	91 147 120	821	28 320 248	40 547 055
	milliers de dollars	3 422 070	46	2 092 942	2 303 220
1978P	milliers de m ³	88 324 075	1 844	24 960 158	41 745 254
	milliers de dollars	3 923 921	59	2 165 064	2 783 413

Source: Statistique Canada.

* Les chiffres donnés aux tableaux 4 et 12 pour les importations et les exportations diffèrent en raison de procédés différents utilisés pour fournir les données à des périodes de temps différentes.

P: préliminaire

TABLEAU 5. HYDROCARBURES LIQUIDES ET SOUFRE EXTRAITS DU GAZ NATUREL, 1967-1978

	Propane (m ³)	Butane (m ³)	Condensats, pentanes renforcés (m ³)	Soufre (tonnes) ¹
1967	2 249 166	1 482 987	4 887 492	2 203 448
1968	2 520 818	1 656 959	5 278 723	3 090 925
1969	2 831 090	1 778 223	6 126 421	3 773 919
1970	3 382 352	2 099 228	7 019 513	4 309 041
1971	3 851 547	2 455 929	7 456 208	4 628 393
1972	4 696 619	3 093 703	9 671 111	6 723 409
1973	5 315 544	3 567 161	9 867 029	7 115 881
1974	5 268 092	3 519 638	9 413 046	6 950 327
1975	5 531 963	3 642 717	8 816 323	6 487 466
1976	5 410 000	3 583 000	7 872 000	6 422 000
1977	5 512 000	3 650 000	7 712 000	6 500 040
1978P	5 203 000	3 354 000	6 925 000	6 310 511

Sources: Statistique Canada.

¹Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

P: préliminaire

augmentation de 9 % par rapport à 1977. Grâce à des stimulants à l'industrie du forage et à une structure de redevances modifiée, le tout associé à l'augmentation des déductions fiscales pour les frais d'exploration, les découvertes faites à Grizzly, Helmet et à Dahl ont contribué à l'accroissement des réserves de gaz de la Colombie-Britannique. Il faudra effectuer d'autres forages d'évaluation avant de connaître l'importance véritable de ces champs.

Yukon, Territoires du Nord-Ouest et Îles de l'Arctique. Dans les régions territoriales, l'exploration s'est poursuivie à un rythme modéré en 1978; en effet, seulement 17 puits ont été forés par comparaison à 26 l'année précédente ce qui donne un total de forage de 51 795 mètres.

Dans la région de Pointed Mountain des Territoires du Nord-Ouest, la Columbia Gas Development of Canada Ltd. a poursuivi la mise en valeur de son champ gazifère de Kotaneelee. Un puits, le Kotaneelee E-37 (Columbia et al), a produit du gaz naturel. Ce puits, ainsi que le puits de découverte Kotaneelee H-38, contribuera à établir l'importance des réserves de la région de Pointed Mountain.

Dans la mer de Beaufort, l'exploration s'est poursuivie à un rythme soumis aux conditions atmosphériques et à celles de la glace. La Dome Petroleum Limited a continué à utiliser ses trois navires de forage, à la fois pour faire d'autres essais dans certains puits existants

et pour en forer de nouveau. Cette société a foré quatre nouveaux puits pendant l'année: Kopanoar D-14, Natsek E-56, Tarsiut A-25 et Kaglulik M-64 qui feront tous l'objet d'essais ultérieurs en 1979. On prévoit également que quatre nouveaux puits seront forés: Kenalook O-94, Kilannak M-76, Nerlerk M-98 et Miterk.

Dans les îles de l'Arctique, la Panarctic Oils Ltd. a découvert du gaz naturel dans son puits Drake F-76 dont le débit prévu est de 1,5 million de m³ de gaz par jour.

Saskatchewan. Durant l'année, le nombre total de puits forés a augmenté de 84 % par rapport à 1977 pour passer à 974, et la profondeur totale a atteint 719 611 m par comparaison à 484 686 m en 1977. Le nombre de découvertes de gaz ont accusé une baisse en se chiffrant à 40 par rapport au record de 83 atteint l'année précédente.

Est du Canada. Au large de la côte est, sept puits d'exploration ont été terminés et un d'entre eux a donné lieu à une découverte de gaz naturel. Un total de 26 242 mètres (m) ont été forés en 1978 par rapport à 7 742 m l'année précédente. Au cours de la saison de forage 1979, on s'attend que onze puits soient forés dans la région de Terre-Neuve et du Labrador ainsi que sur le plateau continental de la Nouvelle-Écosse. De plus, deux découvertes antérieures de pétrole et de gaz seront évaluées.

Au Québec, six puits d'exploration forés dans les basses terres du Saint-Laurent n'ont donné lieu à aucune découverte de gaz ou de pétrole. Le nombre de mètres forés a augmenté de 38 % par rapport à l'année précédente pour passer à 18 093 m.

Bien que le nombre total de puits forés en Ontario ait baissé en 1978, la profondeur moyenne par puits a augmenté. Sur les 143 puits forés, onze ont donné du pétrole et 70 du gaz et les autres ont demeurés stériles. Un total de 108 919 m ont été forés dont 61 302 m s'inscrivaient dans la catégorie de l'exploration.

RÉSERVES

A la fin de 1978, l'Association canadienne du pétrole (A.C.P.) a évalué les réserves prouvées canadiennes de gaz naturel commercialisable à 2 322 213 millions de m³ comparativement à 2 230 842 millions de m³ en 1977. A partir des niveaux de production de 66 000 millions de m³ établis en 1978, on peut dire que l'indice de durée (rapport réserves/production) a augmenté pour atteindre 35,2 années. Les additions brutes aux réserves se sont chiffrées à 157 213 millions de m³, ce qui comprend 71 403

millions de m³ attribués aux extensions des champs existants, 57 108 millions de m³ à une révision ascendante des réserves dans les champs et 28 702 millions de m³ à des nouvelles découvertes. Une grande partie du gain était attribuable à des augmentations de réserves en Alberta même si les îles de l'Arctique y ont contribué grandement, surtout grâce aux révisions. L'Alberta, avec 1 549 716 millions de m³ de réserves de gaz commercialisable représente 67 % des réserves canadiennes, la Colombie-Britannique 9 % et les Territoires 22 %.

Dans un rapport qu'il a publié récemment sur le gaz naturel canadien, l'Office national de l'énergie (O.N.E.) évalue les réserves canadiennes restantes de gaz naturel commercialisable à 1 872 468 millions de m³ et la production à 71 000 millions de m³ ce qui révèle que l'indice de durée du gaz naturel au Canada est de 26,4 années.

La raison de la différence dans les chiffres de production et de réserves entre les deux sources réside dans le fait que l'O.N.E. n'inclut pas les régions pionnières dans ses estimations de réserves et que le chiffre de production est préliminaire.

TABLEAU 6. PUIXS FORÉS, PAR PROVINCE, 1976-1977

	Pétrole		Gaz		Stérile ¹		Total	
	1977	1978	1977	1978	1977	1978	1977	1978
Ouest du Canada								
Alberta	705	946	2 953	3 090	1 420	1 483	5 078	5 519
Saskatchewan	359	766	83	40	88	168	530	974
Colombie-Britannique	38	72	148	186	199	128	305	386
Manitoba	9	10	-	-	2	6	11	16
Yukon, T.N.-O. et îles de l'Arctique	-	1	8	3	18	13	26	17
Au large de la côte ouest	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1 111	1 795	3 192	3 319	1 647	1 798	5 950	6 912
Est du Canada								
Ontario	9	11	93	70	63	62	165	143
Québec	-	-	-	-	6	6	6	6
Provinces de l'Atlantique	-	-	-	-	-	-	-	-
Au large de la côte est	-	-	-	1	2	6	2	7
Au large de la baie d'Hudson	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	9	11	93	71	71	74	173	156
Total, Canada	1 120	1 806	3 285	3 390	1 718	1 872	6 123	7 068

Source: Association canadienne du pétrole. ¹Comprend les forages interrompus et abandonnés mais ne comprend pas les puits de service et autres puits divers.
-: néant

TABLEAU 7. LONGUEUR EN MÈTRES DES FORAGES AU CANADA, PAR PROVINCE, 1977 ET 1978

	Forages d'exploration		Forages d'exploitation		Total	
	1977	1978	1977	1978	1977	1978
Alberta	2 315 420	2 791 943	2 889 527	3 215 794	5 204 947	6 007 737
Saskatchewan	200 504	341 694	234 182	377 917	434 686	719 611
Colombie-Britannique	227 422	256 645	262 902	279 296	490 342	535 841
Manitoba	8 749	7 059	610	6 366	9 359	13 425
Territoires et îles						
Arctique	57 312	32 124	23 454	19 671	80 766	51 795
Au large de la côtes ouest	-	-	-	-	-	-
Total, Ouest du Canada	2 809 407	3 529 465	3 410 675	3 898 944	6 220 082	7 428 409
Ontario	34 040	61 302	55 408	47 617	89 448	108 919
Québec	13 233	18 093	-	-	13 233	18 093
Provinces de l'Atlantique	-	-	-	-	-	-
Au large de la côte est	7 742	26 242	-	-	7 742	26 242
Total, Est du Canada	55 015	105 637	55 408	47 617	110 423	153 254
Total, Canada	2 864 422	3 635 102	3 466 083	3 946 561	6 330 505	7 581 663

Source: Association canadienne du pétrole.
-: néant

TABLEAU 8. ESTIMATION DES RÉSERVES RÉCUPÉRABLES DE GAZ NATUREL À LA FIN DE L'ANNÉE, 1977-1978

	1977	1978
	(millions de m ³)	
Alberta	1 310 559	1 549 716
Colombie-Britannique	186 624	218 365
Saskatchewan	23 285	35 333
Est du Canada	12 039	9 439
Territoires du Nord-Ouest	152 205	509 360
Total	1 684 712	2 322 213

Source: Association canadienne du pétrole.

TRAITEMENT DU GAZ NATUREL

En 1978, la capacité de traitement du gaz naturel a augmenté grâce à la mise en service d'un certain nombre de nouvelles installations et d'une certaine expansion de celles qui étaient déjà en place. La plupart des nouvelles installations terminées sont de faible taille.

Sur les 50 projets terminés, 37 étaient des nouvelles installations tandis que les 13 autres concernaient l'expansion d'installations déjà en

place ou des adjonctions. Sur les 13 installations, 3 traitent de l'éthane, six sont des installations de compression de gaz et quatre sont des expansions à de petites installations.

En ce qui a trait à la construction de "nouvelles installations", quatre usines importantes et coûteuses en termes d'investissements ont été mises en service: Quasar Petroleum Ltd. usine située dans la vallée Grizzly au nord-est de la Colombie-Britannique - 5,3 millions de dollars - production 13 867 millions de m³/j; Compagnie des Pétroles Amoco Canada Ltée usine Josephine au nord-ouest de l'Alberta - 5 millions de dollars - production de 1 389 million de m³/j; Champlin Petroleum Company, installation de Steele (Alberta) - 3 millions de dollars - production de 547 millions de m³/j et Hudson's Bay Oil and Gas Company Limited, usine de Kaybob South (Alberta) - 3 millions de dollars - production de 423 millions m³/j.

En 1979, plus de 250 millions de dollars seront consacrés aux usines de traitement du gaz naturel. Deux installations coûteront chacune 75 millions de dollars, en l'occurrence, l'usine de Pine River de la Westcoast Transmission Company Limited qui sera également la première usine de récupération du soufre depuis plusieurs années et l'installation de production d'éthane Empress de la Pacific Petroleum Ltd.

TABLEAU 9. CAPACITÉ DES RAFFINERIES, PAR CHAMP, 1978

Principaux champs desservis	Capacité de raffinage de brut		Principaux champs desservis	Capacité de raffinage de brut	
	Gaz sec produit	(millions de m ³ /j)		Gaz sec produit	(millions de m ³ /j)
Alberta					
Acheson	0,281	0,170	Hanna (3 usines)	0,536	0,518
Atmore	0,297	0,297	Harmattan-Elkton (3 usines)	14,735	8,931
Bantry (3 usines)	0,774	0,754	Hercules	0,085	0,084
Bashaw (2 usines)	0,422	0,418	Holmberg	0,087	0,085
Bassano	0,704	0,700	Homegran-Rimbey	11,918	9,974
Big Bend (4 usines)	2,059	2,000	Hotchkiss	1,274	0,977
Bigoray (2 usines)	0,459	0,421	Hussar (3 usines)	3,076	2,383
Bigstone	1,577	1,211	Huxley	0,352	0,351
Black Butte	0,281	0,281	Innisfail	0,564	0,366
Black Diamond	0,338	0,310	Joffre (3 usines)	0,404	0,349
Bonnie Glen (2 usines)	5,819	4,846	Judy Creek (4 usines)	7,865	5,518
Boundary Lake South	0,592	0,583	Jumping Pound	7,015	5,635
Braeburn	0,158	0,144	Kaybob (2 usines)	3,205	3,080
Brazeau River	6,180	5,550	Kaybob South (7 usines)	24,620	17,541
Brazeau South	1,897	1,690	Kessler	0,340	0,283
Bruce	0,845	0,845	Killam (4 usines)	1,128	1,103
Burnt Timber	3,610	3,211	Lacombe	0,145	0,144
Cadomin	0,071	0,069	Lac La Biche	0,524	0,524
Calling Lake	0,423	0,423	Leduc Woodbend (2 usines)	1,212	0,871
Carbon (2 usines)	4,431	4,218	Leedale	0,113	0,110
Caroline (2 usines)	1,886	1,377	Lone Pine Creek	3,071	2,395
Carson Creek	2,450	2,140	Marten Hills	5,069	4,970
Carstairs	9,861	7,888	McLeod River	0,212	0,170
Cessford (7 usines)	5,308	5,241	Medicine River	0,225	0,212
Chigwell (2 usines)	0,297	0,278	Mikwan North	0,394	0,390
Chip Lake	0,135	0,127	Minnehik-Buck Lake	3,043	2,817
Choice	0,297	0,283	Mitsue	0,733	0,521
Connorsville	0,704	0,684	Morinville	0,564	0,535
Corbett Creek	0,254	0,251	Nevis (2 usines)	5,776	4,541
Countess (3 usines)	1,338	1,264	Nipisi	0,564	0,333
Crossfield (3 usines)	14,087	9,344	Niton	1,133	1,084
Davey	0,225	0,220	North Twining	0,321	0,299
Dunvegan	6,762	6,649	Okotoks	0,981	0,479
Edson (4 usines)	11,129	10,119	Olds (2 usines)	2,435	1,742
Elnora	0,510	0,490	Oyen (4 usines)	0,366	0,360
Enchant	0,657	0,646	Paddle River	2,440	2,065
Ferintosh	0,141	0,140	Parflesh	0,056	0,056
Ferrier (4 usines)	3,676	3,270	Peco (3 usines)	0,460	0,407
Ferrybank (3 usines)	0,980	0,946	Pembina (17 usines)	4,890	4,070
Garrington (3 usines)	0,991	0,817	Penhold	0,176	0,174
Ghost Pine	3,184	3,124	Phoenix	0,085	0,085
Gilby (12 usines)	5,157	4,739	Pincher Creek	2,536	2,282
Gilby North	0,789	0,733			
Gold Creek	0,648	0,507			
Golden Spike	0,197	0,197			
Greencourt	0,902	0,873			

TABLEAU 9. (Fin)

Principaux champs desservis	Capacité de raffinage de brut		Principaux champs desservis	Capacité de raffinage de brut	
	Gaz sec produit	(millions de m ³ /j)		Gaz sec produit	(millions de m ³ /j)
Alberta (fin)					
Princess (2 usines)	0,451	0,394	Whitecourt	1,831	1,730
Provost	6,265	5,468	Wildcat Hills	3,522	3,240
Quirk Creek	2,536	1,944	Wellesden Green (2 usines)	0,492	0,451
Rainbow Lake (5 usines)	3,636	2,946	Wilson Creek	0,611	0,564
Redwater	0,648	0,338	Wimborne (2 usines)	1,090	0,831
Retlaw	0,671	0,572	Windfall, Pine Creek	10,453	3,832
Ricinus	2,353	1,901	Wintering Hills	0,620	0,422
Rockyford	0,141	0,138	Wood River	0,141	0,141
Rosevear	0,958	0,789	Worsley	1,606	1,465
Sedalia	0,480	0,473	Zama	0,713	0,545
Sibbald	0,169	0,169	Saskatchewan		
Simonette	1,042	0,761	Cantuar	0,708	0,680
Sounding	0,282	0,274	Coleville, Smiley	1,698	1,670
Stanmore (2 usines)	1,352	1,323	Dollard	0,057	0,057
Stettler	0,113	0,111	Hatton	5,094	5,094
Strachan	7,748	6,443	Milton	0,113	0,113
Sturgeon Lake South	0,669	0,602	Smiley	0,113	0,085
Swalwell (2 usines)	0,789	0,753	Steelman	1,075	0,849
Swan Hills	0,451	0,324	Totnes	0,198	0,198
Sylvan Lake (6 usines)	3,853	3,575	West Gull Lake	0,046	0,042
Teepee Creek	0,487	0,445	Colombie-Britannique		
Three Hills	0,085	0,082	Beaver River	6,799	0,850
Three Hills Creek	0,845	0,809	Boundary Lake (2 usines)	0,821	0,764
Turner Valley	1,127	1,099	Clarke Lake	31,161	25,778
Twining (4 usines)	1,631	1,562	Fort St. John	14,164	12,889
Virginia Hills	0,423	0,282	Ontario		
Vulcan	1,564	1,226	Becher	0,028	0,028
Waskahigan	0,479	0,451	Corunna (2 usines)	0,142	0,142
Waterton	13,326	8,875	Port Alma	0,453	0,453
Wayne-Rosedale (3 usines)	1,803	1,658	Territoires du Nord-Ouest		
			Pointed Mountain	5,320	5,320

Sources: "Les usines de traitement du gaz naturel au Canada" (Liste des exploitants n° 7), janvier 1979, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. Survey of gas processing plants, 1979, Oilweek.

TABLEAU 10. LONGUEUR EN KILOMÈTRES DES GAZODUCS AU CANADA, 1973 À 1978

	1973	1974	1975	1976	1977	1978P
Réseau collecteur						
Nouveau-Brunswick	9,7	9,7	9,7	20,8	20,8	20,6
Québec	1,6	1,6	1,6	2,1	-	-
Ontario	2 026,1	1 825,0	1 839,5	1 992,0	1 939,1	1 934,8
Saskatchewan	1 549,8	1 208,6	1 643,1	2 290,1	2 757,2	1 802,8
Alberta	7 740,9	9 025,2	10 050,4	12 848,4	13 822,3	13 736,0
Colombie-Britannique	1 649,6	1 736,5	1 907,1	2 069,8	2 120,3	2 575,5
Territoires du Nord-Ouest et Yukon	-	54,7	54,7	55,0	55,0	54,7
Total	12 977,7	13 861,3	15 506,1	19 278,2	20 715,2	20 124,4
Réseau d'acheminement						
Nouveau-Brunswick	20,9	20,9	20,9	21,6	21,6	21,4
Québec	238,2	238,2	238,2	237,7	265,0	254,8
Ontario	8 410,4	9 239,2	9 224,8	9 387,8	9 345,9	9 188,9
Manitoba	2 640,9	2 645,8	2 743,9	2 743,4	2 779,0	2 762,7
Saskatchewan	10 241,9	10 513,8	10 581,4	10 614,9	10 862,5	10 640,6
Alberta	13 005,1	12 853,8	13 930,5	15 596,0	17 075,4	17 636,4
Colombie-Britannique	4 879,5	4 894,0	5 042,1	5 087,5	5 177,1	5 218,7
Total	39 436,9	40 405,7	41 781,8	43 688,9	45 526,5	45 723,5
Réseau de distribution						
Nouveau-Brunswick	51,5	51,5	51,5	146,1	146,1	145,2
Québec	2 772,9	2 764,9	2 975,7	2 890,0	2 938,9	2 954,8
Ontario	26 385,2	27 395,9	28 033,2	28 715,7	29 378,8	34 276,8
Manitoba	2 850,1	2 937,1	2 655,4	2 738,8	2 815,1	2 859,5
Saskatchewan	4 362,9	4 615,6	4 789,4	4 966,3	5 078,8	5 257,1
Alberta	14 917,0	16 523,1	18 851,9	21 554,1	25 065,1	26 694,2
Colombie-Britannique	9 957,0	8 946,3	9 285,9	9 397,6	9 789,3	10 013,6
Total	61 296,5	63,234,4	66 643,0	70 409,5	75 212,1	82 201,2
Total, Canada	113 711,1	117 501,4	123 930,9	133 376,6	141 453,8	148 049,1

Source: Statistique Canada.
P: préliminaire - : néant

Une autre installation coûteuse sera celle de la Shell Canada Limitée dans la région de South Rosevear en Alberta qui coûtera 25 millions de dollars.

Trois installations de moyenne envergure seront construites dans la région gazifière d'Elmworth. La Canadian Hunter prévoit payer 6 millions de dollars pour son usine à Elmworth, la Sulpetro Limited, 3 millions de dollars pour son usine de Wapiti et la Dome Petroleum terminera une usine similaire dans la partie nord de la région.

TRANSPORT

En 1978, seulement 6 600 kilomètres (km) de gazoduc ont été construits. Un certain nombre de nouveaux champs n'ont pas été raccordés au réseau suite à un fléchissement dans la demande de gaz naturel.

Le plus grand gazoduc a été construit par The Alberta Gas Trunk Line Company Limited dans la région de la rivière de la Paix; il a un diamètre de 76 centimètres (cm) et une longueur de 354 kilomètres (km). Ce programme de construction a porté surtout sur l'aménagement d'un doublement pour transporter l'augmentation de la production.

La conduite de gaz acide la plus longue a été terminée pour le compte de la Société Aquitaine du Canada Ltée dans le champ Stolberg en Alberta. Ce gazoduc raccorde le champ à l'usine de traitement du gaz de Ram River et a une longueur de 61 km. Ce projet comporte trois conduites séparées: une pour le gaz acide, une autre pour le gaz doux et une dernière pour les condensats, à diamètres respectifs de 41 cm, de 10 cm et de 8 cm.

TABLEAU 11. VENTES DE GAZ NATUREL AU CANADA, PAR PROVINCE, 1978P

	Milliers de m ³	(milliers de dollars)	Moyenne de \$/milliers de m ³	Nombre de clients au 31 déc. 1978
Nouveau-Brunswick	2 298	257	111,84	532
Québec	2 459 873	223 738	90,96	175 732
Ontario	18 673 500	1 523 492	81,59	1 135 917
Manitoba	1 818 512	138 805	76,33	168 481
Saskatchewan	2 790 581	156 601	56,12	210 112
Alberta	12 062 197	495 473	41,08	506 746
Colombie-Britannique	3 938 293	245 047	62,22	381 021
Total, Canada	41 745 254	2 783 413	66,68	2 578 541
Totaux des années précédentes				
1973	34 827 379	797 856	22,91	2 131 090
1974	37 231 875	980 395	26,33	2 219 549
1975	37 526 031	1 307 287	34,84	2 300 039
1976	38 834 918	1 895 543	48,81	2 399 824
1977	40 547 054	2 303 220	56,80	2 490 702

Source: Statistique Canada.
P: préliminaire

En 1978, deux réseaux d'éthane-éthylène ont été terminés en Alberta. La Dome Petroleum a terminé une conduite d'éthane d'une longueur de 226 km et d'un diamètre de 15 cm de l'usine de Waterton jusqu'à l'installation de traitement complémentaire Cochrane. The Alberta Gas Ethylene Company Ltd. a terminé la construction de sa conduite de Joffre jusqu'à Edmonton sud, d'une longueur de 141 km et d'un diamètre de 30 cm.

L'Ontario a été en mesure d'enregistrer une augmentation des réseaux de distribution des divers services publics, augmentation de 17 % de la construction ou de 4 900 km de nouveaux gazoducs.

Il y a à l'heure actuelle un certain nombre d'importants projets de transport, qui en sont à diverses étapes d'élaboration, visant à transporter d'importants volumes de gaz naturel vers les

TABLEAU 12. OFFRE ET DEMANDE DE GAZ NATUREL AU CANADA, 1977 ET 1978

	1977	1978P
	(millions de m ³)	
Offre		
Nouvelle production brute	103 673	100 862
Gaz brûlé et perdu sur place	-1 203	-1 301
Réinjecté	-11 323	-11 237
Extraction nette	91 147	88 324
Contraction due au traitement	12 079	11 844
Nouvelle offre nette	79 068	76 480
Retiré des réservoirs	4 046	3 996
Refoulé dans les réservoirs	-4 994	-4 550
Volume net placé dans les réservoirs	-948	-554
Offre nette de gaz canadien	78 120	75 926

TABLEAU 12. (Fin)

	1977	1978P
	(millions de m ³)	
Importations		2
Offre totale	78 120	75 928
Demande		
Exportations	28 320	24 961
Ventes au Canada		
Secteur résidentiel	8 892	9 320
Secteur industriel	23 230	23 400
Secteur commercial	8 425	9 025
Total	40 547	41 745
Utilisation		
Production	6 517	6 577
Gazoducs	2 535	2 149
Autres	1 431	1 346
Rajustement des différences de comptage du débit de gaz	-845	-201
Changements dans l'encombrement des conduites	77	49
Total des utilisations	9 715	9 920
Pertes diverses		
Total de la demande	78 120	75 928
Total de la demande intérieure	49 800	50 967
Moyenne quotidienne de la demande intérieure	136	140

Sources: Statistique Canada et rapports des gouvernements provinciaux.
P: préliminaire

débouchés futurs. La TransCanada Pipelines Limited (TCPL) a présenté dernièrement une proposition qui visait à approvisionner le Québec et les Maritimes en gaz naturel canadien. Une autre société, la Q & M Pipe Lines Ltd. avait déjà présenté une demande analogue. Le Polar Gas Project a proposé d'acheminer le gaz de l'Arctique vers l'Ontario par le delta du Mackenzie. Pétro-Canada a fait une étude de faisabilité relative au transport par méthanier de gaz naturel liquéfié des îles de l'Arctique jusqu'aux ports de la côte est. Le gazoduc de la route de l'Alaska transporterait du gaz de Prudhoe Bay (Alaska) vers le sud-est, traverserait le Yukon, la Colombie-Britannique et l'Alberta et se rendrait jusqu'aux marchés américains. Des dispositions seraient prises également pour raccorder les conduites de gaz du delta du Mackenzie à ce réseau par un gazoduc qui suivrait la route Dempster et ce gaz serait livré aux marchés canadiens. Ce projet d'ingénierie dans son ensemble serait un des plus grands de tous les temps. Des intérêts tant canadiens qu'américains contribuent ensemble à l'élaboration de ce projet de transport avec l'encouragement des deux gouvernements.

COMMERCE ET MARCHÉS

En 1978, les ventes totales de gaz naturel ont diminué de 3 % pour passer à un volume estimatif de 66 705 millions de m³. Ce fléchissement a été causé surtout par l'affaiblissement des exportations de gaz naturel aux États-Unis. Les exportations de gaz naturel canadien aux États-Unis se sont chiffrées à 24 960 millions de m³ ou environ 68 millions de m³/j, comparativement à 78 millions de m³/j en 1977 alors que l'Office national de l'énergie avait autorisé une augmentation des exportations, compte tenu de l'urgence de la demande dans les États du nord.

Les ventes de gaz aux consommateurs canadiens ont augmenté légèrement par rapport au 111 millions de m³/j en 1977 pour passer à 114 millions de m³/j. La demande, par secteur, a été comme suit: résidentiel - 26 millions de m³/j; industriel - 65 millions de m³/j; commercial - 24 millions de m³/j. Chacun de ces secteurs a accusé une augmentation moyenne de la demande de 4 %. Les recettes tirées de la vente du gaz naturel au Canada

ont été supérieures à 2 783 millions de dollars, augmentation de 20,8 % par rapport à l'année précédente.

L'Ontario continue d'être le principal consommateur de gaz naturel au Canada avec 45 % du total, soit 18 674 millions de m^3 (51 millions de m^3/j). L'Alberta vient au deuxième rang avec 29 % du gaz commercialisé au Canada. Les ventes en Colombie-Britannique, au Manitoba et au Québec ont augmenté tandis que celles du Nouveau-Brunswick, de la Saskatchewan et de l'Ontario ont fléchi. La Nouvelle-Écosse, l'Île-du-Prince-Édouard et Terre-Neuve n'ont pas de services publics de gaz naturel. On prévoit que le gaz naturel sera disponible dans la région de l'Atlantique au cours des années 80.

Les exportations de gaz naturel aux États-Unis ont été de 68 millions de m^3/j par comparaison à 78 millions de m^3/j en 1977. Les recettes tirées de ces ventes ont dépassé 2 165 millions de dollars, augmentation de 3,4 % qui a été le résultat d'une augmentation du prix d'exportation du gaz naturel au milieu de 1978.

Le prix du gaz naturel est fondé sur le British Thermal Unit (Btu) et est exprimé en dollars le million de Btu (MMBtu). En juillet 1978, le prix moyen du gaz à la tête de puits en Alberta était de \$1,53 le MMBtu, le prix frontière à Toronto de \$1,85 le MMBtu et le prix d'exportation de \$É.-U. 2,16 le MMBtu. En décembre 1978, les trois prix ont été respectivement de: \$1,60, \$2,00 et \$É.-U. 2,16 le MMBtu.

COMPOSITION ET USAGES DU GAZ NATUREL

Le gaz naturel commercialisé est composé principalement de méthane (CH_4) mais on peut y trouver également de faibles volumes d'autres hydrocarbures combustibles comme l'éthane (C_2H_6) et le propane (C_3H_8). Le méthane est non toxique et inodore mais, par mesure de sécurité, on ajoute généralement une odeur caractéristique au gaz naturel vendu sur le marché.

La valeur calorifique du gaz naturel est en moyenne de 1 000 Btu/pi³ (37,43 kJ/m³). La composition du gaz naturel brut, tel qu'il se trouve dans le sol, peut varier grandement. En plus du méthane, sa principale composante, peuvent se trouver diverses quantités d'éthane, de propane, de butane et de pentanes renforcés. La vapeur d'eau en est une composante normale. L'hydrogène sulfuré, se retrouve dans le gaz acide et est une source importante de soufre. D'autres gaz non classifiés comme hydrocarbures comme le bioxyde de carbone, l'azote et l'hélium peuvent être présents généralement en faibles quantités.

Le gaz naturel est surtout utilisé comme combustible. Dans le secteur résidentiel, il sert surtout au chauffage des locaux et de l'eau ainsi qu'à la cuisson, mais il est de plus en plus courant de l'utiliser comme combustible pour les climatiseurs, les incinérateurs, les lave-vaisselles, les lessiveuses et les sécheuses. Dans les régions industrielles, le gaz naturel a été des plus bénéfiques pour certaines industries comme les usines d'automobiles, les complexes sidérurgiques, le travail du métal, du verre et le traitement des produits alimentaires. L'éthane, qui, par le passé, était rarement extrait du gaz naturel aux usines de traitement, est devenu une importante source de stock d'alimentation pour les entreprises pétrochimiques et on le récupère maintenant à grande échelle. Le gaz naturel fournit des matières fondamentales brutes pour la fabrication d'ammoniac, de plastiques, de caoutchouc synthétique, d'insecticides, de détergents, de peintures et de fibres synthétiques comme le nylon, l'orlon et le térylène. Il est possible que les importantes utilisations futures du gaz naturel comprennent les piles à combustible ainsi que les générateurs d'électricité alimentés par des turbines au gaz.

Le Canada continue d'être un des principaux producteurs de soufre élémentaire, sous-produit du traitement du gaz acide (hydrogène sulfuré) extrait des champs de l'Ouest du Canada.

Le gypse et l'anhydrite

D.H. STONEHOUSE

PRODUCTION ET MISE EN VALEUR AU CANADA

Au Canada, la production de gypse, qui est étroitement liée à l'activité de l'industrie du bâtiment du Canada et des États-Unis, notamment celle de l'Est des États-Unis, a atteint un nouveau sommet de 7,9 millions de tonnes* en 1978. Les exportations, qui représentent habituellement 70 % des expéditions, ont atteint le chiffre record de 5,2 millions de tonnes, et la consommation à l'intérieure du pays s'est accrue de 23 % pour se chiffrer à environ 2,8 millions de tonnes.

Le gypse sert surtout à fabriquer des enduits de murs, des panneaux muraux et des lattes. On produit également, en tonnage réduit, du plâtre de moulage et des composés de remplissage de joints. Environ 200 millions de mètres carrés (m²) de panneaux muraux ont été produits en 1978, soit une hausse de quelque 16 % par rapport à l'année précédente. Les fabricants de l'Ouest ont eu de la difficulté à alimenter le marché en raison de la baisse marquée des importations provoquée par une forte demande de panneaux muraux aux États-Unis. En fait, des exportations de panneaux muraux à partir de la province d'Ontario vers les États-Unis ont été signalées.

* Le terme «tonne» se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

En 1978, la construction d'usines et l'expansion des mines se sont poursuivies dans les installations ontariennes de la Domtar Inc. et de La Compagnie du Gypse du Canada Limitée. Un nouveau puits à la mine de Les Industries Westroc Limitée, à Drumbo (Ont.) devait entrer en production en janvier 1979. A la mi-octobre, la Westroc a aussi commencé à expédier du gypse de sa nouvelle carrière située à Amaranth (Man.).

La Domtar Inc. a acheté les usines de fabrication intégrée de panneaux muraux et de papier de revêtement de gypse de la Kaiser Cement & Gypsum Co. situées à Long Beach et à San Leandro, Californie. La vente incluait aussi deux bateaux servant à acheminer le gypse du Mexique jusqu'à ces usines. Cette acquisition marque un premier pas important de la Domtar dans l'industrie du gypse des États-Unis. La société y exploite déjà deux usines de production de chaux -- l'une à Tacoma, Washington et l'autre à Bellafonte, Pennsylvanie. Au début de 1979, la Domtar a annoncé «un programme d'expansion de plusieurs millions de dollars» des usines de fabrication de panneaux muraux nouvellement acquises aux États-Unis.

La société Domtar Inc., la Genstar Limitée et Les Industries Westroc Limitée ont toutes trois avoué en mai 1978, qu'elles ont essayé, de concert avec La Compagnie du Gypse du Canada, d'entraver la concurrence dans le secteur des ventes de panneaux muraux. Elles ont été condamnées à verser des amendes totalisant \$275 000 en vertu de la Loi relative aux enquêtes sur les coalitions. Les trois sociétés, qui contrôlaient 90 % du marché

TABLEAU 1. PRODUCTION ET COMMERCE DU GYPSE AU CANADA, 1977-1978

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Productions (expéditions)				
Gypse brut				
Nouvelle-Écosse	5 079 297	20 817 065	5 375 000	23 653 000
Terre-Neuve	603 340	3 213 601	831 000	4 580 000
Ontario	699 390	3 991 126	724 000	4 209 000
Colombie-Britannique	669 143	2 366 952	741 000	3 172 000
Manitoba	135 770	611 314	161 000	767 000
Nouveau-Brunswick	46 991	375 547	57 000	379 000
Total	7 233 931	31 375 605	7 889 000	36 760 000
Importations				
Gypse brut				
Mexique	14 248	252 000	58 358	1 313 000
États-Unis	9 760	312 000	12 436	344 000
Royaume-Uni	16	1 000	201	4 000
Belgique et Luxembourg	18	10 000	-	-
Total	24 042	575 000	70 995	1 661 000
Plâtre de moulage et enduits de murs				
États-Unis	20 811	2 044 000	20 847	2 668 000
Royaume-Uni	291	35 000	385	59 000
Italie	5	4 000	35	24 000
Allemagne de l'Ouest	153	11 000	18	3 000
Autres pays	29	8 000	92	8 000
Total	21 289	2 102 000	21 377	2 762 000
	(mètres carrés)		(mètres carrés)	
Latte, planche murale et produits de base				
États-Unis	13 438 769	7 282 000	4 174 539	3 308 000
Total	13 438 769	7 282 000	4 174 539	3 308 000
Total des importations de gypse et de produits de gypse				
		9 959 000		7 731 000
	(en tonnes)		(en tonnes)	
Exportations				
Gypse brut				
États-Unis	4 977 822	19 072 000	5 142 424	22 837 000
Îles Bahamas	-	-	36 180	193 000
Taïwan	16 501	72 000	-	-
Total	4 994 323	19 144 000	5 178 604	23 030 000

Source: Statistique Canada.

P: préliminaire -: néant

TABLEAU 2. LISTE SOMMAIRE DES OPÉRATIONS MINIÈRES DE GYPSE AU CANADA, 1978

Exploitant	Emplacement	Observations
Terre-Neuve		
Flinknote Holdings Limited	Flat Bay	Exploitation à ciel ouvert de gypse
Nouvelle-Écosse		
Little Narrows Gypsum Company Limited	Little Narrows	Exploitation à ciel ouvert de gypse et d'anhydrite
Georgia-Pacific Corp. Bestwall Gypsum Division Fundy Gypsum Company Ltd.	River Denys Wentworth et Miller Creek	Exploitation à ciel ouvert de gypse Exploitation à ciel ouvert de gypse et d'anhydrite
National Gypsum (Canada) Ltd. Domtar Inc.	Milford MacKay Settlement	Exploitation à ciel ouvert de gypse Exploitation à ciel ouvert de gypse
Nouveau-Brunswick		
La Compagnie du Gypse du Canada Limitée	Hillsborough	Exploitation à ciel ouvert de gypse
Ciments Canada Lafarge Ltée	Havelock	Exploitation à ciel ouvert de gypse destiné à la production du ciment
Ontario		
La Compagnie du Gypse du Canada Limitée	Hagersville	Exploitation souterraine de gypse
Domtar Inc. Les Industries Westroc Ltée	Caledonia Drumbo	Exploitation souterraine de gypse Mise en valeur d'une mine souterraine
Manitoba		
Domtar Inc. Les Industries Westroc Ltée	Gypsumville Amaranth	Exploitation à ciel ouvert de gypse Exploitation à ciel ouvert de gypse
Colombie-Britannique		
Western Gypsum Ltd.	Windermere	Exploitation à ciel ouvert de gypse

Source: Secteur de la politique minérale, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

canadien de panneaux muraux dans l'Ouest, ont vendu pour environ 127 millions de dollars du produit, entre 1967 et 1972. Elles ont toutefois allégué, pour leur défense, qu'elles ont dû conclure l'entente visant à réduire les prix afin de se protéger contre le «dumping» de panneaux effectué dans le sud des provinces des Prairies par les fabricants américains.

Marchés, tendances et perspectives

En raison de son coût relativement faible et le fait qu'il est un produit encombrant pour le transport en vrac, le gypse est habituellement produit à partir de gisements situés le plus près possible des débouchés commerciaux. Font exception les gisements de qualité extraordinaire

-- même si leur emplacement se trouve assez éloigné des débouchés commerciaux -- s'il est possible d'employer des méthodes d'exploitation faciles et peu coûteuses, ou si des moyens d'expédition en vrac pour ce produit encombrant sont disponibles à peu de frais. Les gisements de la Nouvelle-Écosse et de Terre-Neuve répondent à ces trois critères et sont donc exploités depuis de nombreuses années par et pour des entreprises américaines, de préférence aux gisements situés aux États-Unis. Le gypse brut, en provenance surtout du port de St. George (T.-N.) et, d'Halifax et de Little Narrows (N.-É.), est également expédié vers les marchés de Montréal et de Toronto où il sert à la fabrication des produits de gypse et du ciment portland.

TABLEAU 3. LISTE SOMMAIRE D'USINES DE PRODUITS DE GYPSE AU CANADA, 1978

Exploitant	Emplacement	Observations
Terre-Neuve		
Atlantic Gypsum Ltd.	Corner Brook	Fabrication de produits de gypse
Nouvelle-Écosse		
Domtar Inc.	Windsor	Fabrication de produits de gypse
Nouveau-Brunswick		
La Compagnie du Gypse du Canada Ltée	Hillsborough	Fabrication de produits de gypse
Québec		
La Compagnie du Gypse du Canada Ltée	Montréal	Fabrication de produits de gypse
La Compagnie du Gypse du Canada Ltée	Saint-Jérôme	Fabrication de produits de gypse
Domtar Inc.	Montréal	Fabrication de produits de gypse
Les Industries Westroc Ltée	Ste-Catherine d'Alexandrie	Fabrication de produits de gypse
Ontario		
La Compagnie du Gypse du Canada Ltée	Hagersville	Fabrication de produits de gypse
Domtar Inc.	Caledonia	Fabrication de produits de gypse
Les Industries Westroc Ltée	Clarkson	Fabrication de produits de gypse
Manitoba		
Domtar Inc.	Winnipeg	Fabrication de produits de gypse
Les Industries Westroc Ltée	Winnipeg	Fabrication de produits de gypse
Saskatchewan		
Genstar Limitée	Saskatoon	Fabrication de produits de gypse
Alberta		
Domtar Inc.	Calgary	Fabrication de produits de gypse
Les Industries Westroc Ltée	Calgary	Fabrication de produits de gypse
Genstar Limitée	Edmonton	Fabrication de produits de gypse
Colombie-Britannique		
Les Industries Westroc Ltée	Vancouver	Fabrication de produits de gypse
Domtar Inc.	Vancouver	Fabrication de produits de gypse
Genstar Limitée	Vancouver	Fabrication de produits de gypse

Source: Secteur de la politique minérale, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

Depuis la fermeture de la mine de la société Les Industries Westroc Limitée à Silver Plains (Man.), le gypse extrait de Windermere (C.-B.) est acheminé par train sur de très longues distances afin d'approvisionner les producteurs de ciment et l'industrie des produits de gypse dans les provinces des Prairies. Le démarrage d'une opération minière à ciel ouvert à Amaranth (Man.) par la Westroc devrait

profiter à tous les consommateurs de la région des Prairies. La côte ouest importe du gypse du Mexique, surtout pour la production du ciment. De petites quantités de gypse brut ont été expédiées vers le centre des États-Unis à des fins agricoles, et la partie nord des États-Unis en a importé de la Colombie-Britannique, pour usage notamment dans les cimenteries.

TABLEAU 4. PRODUCTION MONDIALE DE GYPSE, 1977 ET 1978

	1977	1978 ^e
	(milliers de tonnes)	
États-Unis	12 147	13 335
Canada	7 234	7 889
Iran	6 713	6 713
France	5 806	5 806
Espagne	4 300	4 536
Italie	4 180	4 173
Royaume-Uni	3 266	3 538
Allemagne de l'Ouest	2 100	2 177
Mexique	1 496	1 633
Autres pays du monde libre	10 327	10 433
Pays communistes	8 092	8 165
Production mondiale Totale	65 661	68 398

Sources: Commodity Data Summaries du United States Bureau of Mines, janvier 1979. Pour le Canada, Statistique Canada.
e: estimatif

Les produits de gypse ne sont habituellement pas expédiés sur de très longues distances en raison des frais de transport et de manutention qui représentent une bonne partie de leur prix à la consommation et à l'effet également que ces marchandises sont relativement bon marché et facilement disponibles dans de nombreux endroits. Toutefois, de grandes quantités de panneaux muraux sont importées des États-Unis chaque année. Ainsi, en 1978, 4,2 millions de mètres carrés, évalués à 3,3 millions de dollars, ont été importés au total, contre 13,1 millions de m², évalués à 7,3 millions de dollars en 1977. L'Ontario, l'Alberta et le Québec en sont les principaux importateurs. Compte tenu des nouvelles méthodes de conteneurisation de plus en plus répandues et de la tendance à l'économie et à la protection de l'environnement, l'idée d'établir des usines de fabrication de panneaux muraux au point d'extraction pourrait bien devenir plus attrayante. L'utilisation accrue de produits de gypse dans la construction d'immeubles non résidentiels revêt une grande importance pour l'industrie. Leurs propriétés ignifuges et insonorisantes en font un matériau privilégié pour le revêtement des puits d'ascenseur, la fabrication de maisons mobiles et la rénovation domiciliaire.

Une augmentation des frais de construction est prévue pour 1979, tant au Canada qu'aux États-Unis. La construction de maisons, d'immeubles d'habitation, d'écoles et de bureaux se poursuivra et la demande de matériaux de

TABLEAU 5. PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION DE GYPSE AU CANADA, 1965, 1970 et 1975 à 1978

	Production ¹	Importations ²	Exportations ²	Consommation Apparente ³
	(tonnes)			
1965	5 720 370	68 432	4 306 068	1 482 734
1970	5 732 068	35 271	4 402 843	1 364 496
1975	5 719 451	55 338	3 691 676	2 083 113
1976	6 002 154	54 770	3 798 243	2 258 681
1977	7 233 931	24 042	4 994 323	2 263 650
1978P	7 889 000	70 995	5 178 604	2 781 391

Source: Statistique Canada. ¹Tonnage de gypse brut expédié par les producteurs. ²Gypse brut et broyé (gypse calciné exclu). ³Production plus importations, moins exportations.
P: préliminaire

construction à base de gypse s'accroîtra donc à un rythme constant. Bien que de nouveaux matériaux fassent leur entrée sur le marché, le panneau mural de gypse sera encore largement utilisé, étant donné son bas prix, sa facilité d'installation et ses propriétés bien connues d'insonorisation et d'ignifugation. La structure actuelle de l'industrie du gypse devrait se maintenir au Canada durant les prochaines années; en effet, les usines de fabrication de matériaux de construction ont soit une capacité suffisante pour absorber la demande régionale à court terme, soit des programmes d'expansion destinés à accroître cette capacité.

TECHNOLOGIE

Le gypse est un sulfate de calcium hydraté (CaSO₄·2H₂O) qui, une fois calciné à des températures variant entre 120° et 205°C perd les trois quarts de son eau chimiquement combinée. Lorsqu'il est mélangé à de l'eau, le produit -- bassanite (mieux connu sous l'appellation « plâtre de moulage ») -- peut être moulé, formé ou étendu, et par la suite séché, ou durci, pour donner un produit de plâtre dur. Le gypse est le principal constituant minéral des panneaux muraux, des lattes et des carreaux de gypse. L'anhydrite -- un sulfate de calcium anhydre, CaSO₄ -- est ordinairement géologiquement associé au gypse.

Le stuc, fait à partir de gypse brut broyé, pulvérisé puis calciné, est additionné d'eau et d'agrégat (sable, vermiculite ou perlite dilatée), puis appliqué sur du bois, du métal ou

des lattes de gypse pour la finition de murs intérieurs. La planche, la latte et le revêtement de gypse sont fabriqués en introduisant un mélange de plâtre de moulage, d'eau, d'écume, de pâte et de liant entre deux feuilles de papier absorbant à déroulement continu. Ce mélange se solidifie et forme un panneau rigide et résistant qui est ensuite découpé en longueurs prédéterminées, séché, mis en lot et empilé en attendant son expédition.

Le ciment de Keene est obtenu au moyen de la conversion de gypse broyé en anhydrite insoluble par la calcination à des températures pouvant atteindre 700°C, habituellement dans des fours tournants. Le produit broyé, mélangé à un accélérateur, donne du plâtre beaucoup plus solide et résistant que le plâtre de gypse courant.

Le gypse brut sert aussi à la fabrication de ciment portland, dont il retarde la prise. Il entre comme matière de charge dans la fabrication de la peinture et du papier, il sert de substitut aux salignons dans la fabrication du verre et sert également au conditionnement du sol.

Le gypse obtenu comme sous-produit de la roche phosphatée acidulée en vue de la fabrication d'engrais phosphatés, n'est pas employé au Canada, en dépit de la technologie mise au point dans les pays d'Europe et au Japon, où les cimenteries s'en servent pour fabriquer des produits de gypse; il sert aussi à amender les sols. D'après des études récentes, l'utilisation du phosphogypse dérivé de sédiments phosphatés, qui sont susceptibles de contenir des quantités importantes de radium et d'uranium, comporterait des risques de radiation. Des méthodes permettant d'extraire l' U_3O_8 du produit de l'acide phosphorique ont été mises au point; cependant, il reste encore à trouver un moyen d'en retirer le radium.

L'emploi de la chaux pour désulfurer les gaz des cheminées d'usines industrielles ou de centrales de service public qui brûlent du combustible à forte teneur en soufre produira aussi de grandes quantités de scories de gypse dont le stockage définitif présentera un problème si des applications rentables ne lui sont pas trouvés.

Les normes A 82.20 et A 82.35 de l'Association canadienne de normalisation (ACNOR), traitent du gypse et de ses produits.

VENUES

On trouve du gypse en abondance dans le monde entier mais, comme son emploi est fonction de l'industrie du bâtiment, son exploitation se limite habituellement aux pays industrialisés. Les réserves sont extrêmement vastes; d'après des évaluations prudentes, il y en aurait plus de 2 milliards de tonnes. Le Canada possède de nombreux gisements connus -- abstraction faite des carrières en exploitation -- dans le sud-ouest de Terre-Neuve, à l'ouest de la chaîne de montagnes Long Range (T.-N.); dans les parties centrale et septentrionale de la Nouvelle-Écosse, ainsi que dans l'île du Cap-Breton; dans les comtés du Sud-est du Nouveau-Brunswick; aux îles-de-la-Madeleine, au Québec; dans la région de la rivière Moose, à la baie James et dans le sud-ouest de l'Ontario; dans le parc national Wood Buffalo, le parc national de Jasper, le long de la rivière de la Paix, entre Peace Point et Little Rapids, et au nord de Fort Fitzgerald (Alb.); sur le littoral du ruisseau Featherstonhaugh, près de Mayook, à Canal Flats, à Loos et à Falkland (C.-B.); sur le littoral du Grand lac des Esclaves, du Mackenzie, de la Grande rivière de l'Ours et de la rivière des Esclaves, dans les Territoires du Nord-Ouest et dans plusieurs îles de l'Arctique.

Les États-Unis sont le plus grand producteur de gypse naturel et, avec le Canada, portent la production nord-américaine à environ 30 % de la production mondiale.

L'anhydrite

Les chiffres relatifs à la production et au commerce de l'anhydrite sont compris dans les données sur le gypse. Les deux producteurs en sont la Fundy Gypsum Company Limited, à Wentworth (N.-É.) et la Little Narrows Gypsum Company Limited, à Little Narrows (N.-É.). D'après le Nova Scotia Annual Report on Mines, 260 633 tonnes d'anhydrite ont été produites en 1978. La plus grande partie de cette production a été exportée vers les États-Unis qui s'en servent dans la fabrication du ciment portland et comme engrais pour la culture d'arachides. Certaines cimenteries québécoises et ontariennes se sont également servies d'anhydrite en provenance de la Nouvelle-Écosse.

TARIFS DOUANIERS

Canada

<u>N° tarifaire</u>	<u>Tarif préférentiel britannique</u>	<u>Tarif de la nation la plus favorisée</u>	<u>Tarif général</u>	<u>Tarif préférentiel général</u>
29200-1 Gypse brut	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise
29300-1 Plâtre de moulage ou gypse calciné, et enduit de mur préparé (poids de l'emballage compris); par cent livres	en franchise	6c.	12,5%	en franchise
29400-1 Gypse broyé, non calciné	en franchise	en franchise	15%	en franchise
28410-1 Carreaux de gypse	15%	15%	25%	10%

États-Unis

<u>N° tarifaire</u>	<u>Tarif général</u>
512.21 Gypse brut	en franchise
512.24 Gypse broyé, calciné	59c. la tonne forte
245.70 Gypse, ou panneaux et lattes de construction en matière plastique	6% de la valeur

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu National, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978), USITC Publication 843.

Le magnésium

D. PEARSON

De nos jours, deux procédés fondamentaux sont utilisés à travers le monde pour produire le magnésium de première fusion. Dans le premier procédé, le magnésium s'obtient par l'électrolyse du chlorure de magnésium extrait des eaux de mer et des saumures. Le second consiste en la réduction de minerais à teneur en magnésium, comme la dolomie ou la magnésite, par le ferrosilicium (procédé Pidgeon). Au Canada, la production se réalise au moyen de ce dernier procédé tandis qu'aux États-Unis, trois producteurs sur quatre emploient l'électrolyse. L'énergie nécessaire à la production du magnésium par électrolyse est de 8 à 9 kWh par livre, ce qui est beaucoup plus élevé que pour le procédé silico-thermique, même en tenant compte des coûts de production du ferrosilicium.

CANADA

La société Chromasco Limited est le seul producteur canadien de magnésium de première fusion. Cette société exploite sa mine et son usine de fusion à Haley (Ont.), situées à 80 kilomètres (km) à l'ouest d'Ottawa, depuis 1942.

La dolomie, de haute qualité (pure à 98 %), à faible teneur en impuretés, tels la silice et les métaux alcalins, est extraite à ciel ouvert et calcinée. La dolomie calcinée "dolime" qu'on mélange à du ferrosilicium, est placée en fournées dans des cornues chauffées au gaz naturel. Sous vide et à haute température, le magnésium s'accumule sous forme d'anneaux cristallins appelés "couronnes" dans la section des becs de cornue refroidie à l'eau.

L'usine a une capacité annuelle de 10 800 tonnes* de magnésium métal. Une partie de la capacité des fours de l'usine est affectée à la production de calcium et de strontium.

La société produit des lingots de magnésium dans les catégories et les degrés de pureté suivants: commercial, à 99,90 %; grande pureté, à 99,95 %; et affiné, à 99,98 %. Les alliages de magnésium répondent à toutes les spécifications. Les autres produits du magnésium comprennent des alliages principaux, des tiges, des barres, du fil et des profilés de construction. Le procédé "Pidgeon" est particulièrement adapté à la production des formes les plus pures.

Pour la catégorie commerciale, les "couronnes" sont simplement refondues et coulées en lingots. Elle est appropriée à la fabrication de produits d'utilité générale et à l'alliage avec l'aluminium; elle représente la partie principale de la production. La catégorie de grande pureté s'emploie principalement dans la fabrication des réactifs "Grignard" (halogénures d'alkylmagnésium), qui réagissent pour former certains composés organiques et inorganiques. La catégorie affinée convient particulièrement bien à l'usage en laboratoire de chimie et à celui d'agent réducteur du titane, du zirconium, de l'uranium et du béryllium.

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

TABLEAU 1. PRODUCTION ET COMMERCE DE MAGNÉSIUM AU CANADA, 1977-1978

	1977		1978P	
	Tonnes	(milliers de \$)	Tonnes	(milliers de \$)
Production¹ (métal)	7 633	17 766	8 269	19 638
Importations				
Magnésium métal				
États-Unis	1 405	3 427	1 829	4 724
Royaume-Uni	...	...	31	231
Norvège	73	140	82	184
Total	1 478	3 567	1 942	5 139
Alliage de magnésium				
Royaume-Uni	101	648	251	1 827
États-Unis	619	2 128	331	1 221
Danemark	-	-	2	17
Total	720	2 776	584	3 065
Exportations				
Royaume-Uni	1 710	4 321	1 194	3 207
Allemagne de l'Ouest	659	1 352	1 292	2 940
Japon	-	-	1 065	2 419
États-Unis	620	1 654	526	1 927
France	376	920	209	546
Suisse	443	1 008	210	492
Espagne	18	37	70	154
Australie	21	95	28	114
Israël	48	179	27	102
Grèce	-	-	34	74
Taïwan	-	-	35	73
Afrique du Sud	-	-	20	67
Corée du Sud	23	48	23	51
Uruguay	6	32	5	27
Inde	33	77	9	24
Autres pays	363	774	6	31
Total	4 320	10 497	4 753	12 248

Source: Statistique Canada. ¹Magnésium métal sous toutes ses formes et alliages de magnésium produits pour l'expédition, moins la refonte.
P: préliminaire - : néant ...: quantité minimale

En 1978, la production de magnésium s'est élevée à 8 269 tonnes évaluées à \$19 638 000 contre 7 633 tonnes évaluées à \$17 766 000 en 1977. En 1978, le Canada a exporté et importé plus de magnésium métal qu'en 1977. Les importations de magnésium métal, provenant surtout des États-Unis, se sont chiffrées à 1 942 tonnes contre 1 478 tonnes en 1977. Les exportations ont augmenté de 9,6 % pour passer de 4 320 tonnes, en 1977, à 4 753 tonnes en 1978. Le taux de consommation intérieure a baissé en comparaison avec celui de 1977 par suite d'une grève survenue dans l'industrie

de l'aluminium.

Les exportations de magnésium métal, chiffrées à 4 753 tonnes, représentent une augmentation de 10 % par rapport à 1977. De cette quantité, environ 75 % étaient destinés au Royaume-Uni, à l'Allemagne de l'Ouest et au Japon. Les importations canadiennes de métal et d'alliage, provenant surtout du Royaume-Uni et des États-Unis, ont également subi une hausse considérable. Le Canada était encore défavorisé sur le plan du commerce du fait que le tarif douanier à l'importation aux États-Unis

TABLEAU 2. PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION DE MAGNÉSIUM AU CANADA, 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	Production ¹	Importations		Exportations		Consommation ²
	Métal (tonnes)	Alliages (tonnes)	Métal (tonnes)	Métal (tonnes)	(\$)	Métal (tonnes)
1965	9 169	150	1 488	..	4 456 255	4 081
1970	9 392	232	1 847	6 957	5 562 000	4 477
1975	3 826	886	7 500	3 875 ^r	9 480 000 ^r	5 404
1976	6 092	684	1 128	3 397 ^r	7 450 000 ^r	4 230
1977	7 633	720	1 478	4 320	10 497 000	6 222
1978P	8 269	584	1 942	4 753	12 248 000	3 607

Source: Statistique Canada. ¹Magnésium métal sous toutes ses formes et alliages de magnésium produits pour l'expédition, moins la refonte. ²Consommation selon des données fournies par les consommateurs.

..: non disponible r: révisé P: préliminaire

TABLEAU 3. CONSOMMATION DE MAGNÉSIUM AU CANADA, 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	1965 ^r	1970	1975	1976	1977	1978P
	(tonnes)					
Pièces coulées et produits ouvrés ¹	1 020	1 200	1 301	1 087	879	951
Alliages d'aluminium et autres utilisations ²	3 061	3 277	4 103	3 143	5 343	2 656
Total	4 081	4 477	5 404	4 230	6 222	3 607

Source: Statistique Canada. ¹Moulages sous pression, permanent et en sable, profilés, tubages, pièces forgées, feuilles et plaques. ²Protection cathodique, agents réducteurs, désoxydants et autres alliages.

P: préliminaire

était de 20 % alors que le tarif correspondant au Canada n'était que de 5 %. A la fin de l'année, les négociations dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT) se poursuivaient à Tokyo dont un des sujets portait sur la réduction de cette disparité.

Les deux projets à l'étude l'an passé ont été abandonnés pour le moment à cause des mauvaises conditions économiques. La Chromasco Limited envisage toujours sérieusement la possibilité de porter sa production à 35 400 tonnes en deux étapes d'ici 1985. La possibilité d'une association du gouvernement du Québec avec la Société Générale de Sucrieries et

Raffineries en Roumanie S.A., pour la construction d'une usine de fusion du magnésium d'une capacité annuelle de 12 700 tonnes, a également été mise de côté en raison du manque de capitaux.

Au cours de l'année, plusieurs communiqués de presse ont été rendus publics au sujet d'un projet d'extraction du magnésium contenu dans les déchets d'amiante, basé sur les recherches effectuées à l'Université de Sherbrooke. Actuellement, le gouvernement du Québec étudie la faisabilité de l'exploitation d'une usine pilote de récupération des composés de magnésium tels que l'oxyde de magnésium et le carbonate.

TABEAU 4. PRODUCTION MONDIALE DE MAGNÉSIUM DE PREMIÈRE FUSION, 1968, 1977 ET 1978

	1968	1977	1978P
	(milliers de tonnes)		
États-Unis ^e	89,3	114,3	131,5
URSS ^e	41,7	64,4	69,9
Norvège	31,3	38,2	39,2
Japon	5,7	8,5	9,4
France	4,5	8,7	8,5
Canada	9,0	7,6	8,3
Chine ^e	1,0	1,0	1,0
Autres pays non communistes	10,0	7,3	7,7
Total	192,5	250,0	275,5

Source: Statistique Canada; l'American Bureau of Metal Statistics Inc. et le United States Bureau of Mines.

P: préliminaire e: estimatif

APERÇU DANS LE MONDE

En 1978, la production mondiale de magnésium de première fusion était évaluée à environ 276 200 tonnes, contre 250 035 tonnes en 1977. Les États-Unis en ont produit 131 500 tonnes, soit un peu moins que 50 % de la production mondiale. L'URSS et la Norvège sont au deuxième et troisième rang avec, respectivement, 25 % et 14 %.

Aux États-Unis, quatre sociétés ont produit à environ 80 % de leur capacité. La société The Dow Chemical Company, le plus grand producteur, extrait du magnésium, à partir d'eau de mer à son usine de Freeport au Texas. Cette société tente de réduire considérablement ses besoins énergétiques dans une proportion de 35 à 50 %. A la fin de l'année, elle avait réalisé une réduction de 15 % en modifiant la pile électrolytique et les anodes et en améliorant le procédé d'alimentation de la pile. A la société N L Industries, Inc., la première année complète de production vient de prendre fin. L'usine a subi des améliorations majeures de son rendement d'exploitation et a fonctionné presque à sa pleine capacité qui est de 22 680 tonnes. Une filiale de l'Aluminum Company of America, la Northwest Alloys, Inc., prévoit de faire passer sa capacité de 21 800 à 30 000 tonnes d'ici 1980. L'usine d'électrolyse de la société American Magnesium Company a actuellement une capacité annuelle de 9 000 tonnes. En 1977, cette société avait annoncé son intention de porter sa production à

27 000 tonnes d'ici 1980. La presse n'a toutefois pas confirmé si les projets de la Northwest Alloys, Inc., et de l'American Magnesium Company étaient ou non en voie de réalisation en 1978.

La société Norsk Hydro-Elektrisk Kvaestofaktieselskab, de Norvège, le plus grand producteur européen de magnésium, a, grâce à l'installation de plus grosses piles électrolytiques, haussé de 10 000 tonnes sa capacité de production, qui est maintenant de 50 000 tonnes. La société emploie également un nouveau procédé par lequel le chlorure de magnésium anhydre est directement fabriqué par concentration de la saumure de chlorure de magnésium, permettant ainsi de produire un dérivé précieux, le chlore, qui est alors utilisé dans les usines pétrochimiques de la société. La Norsk exporte 90 % de sa production, approvisionnant les marchés d'Europe de l'Ouest dans une proportion de 40 à 50 %. Elle expédie aussi son produit au Japon, aux États-Unis, au Canada et dans d'autres pays. Son projet de construction d'une usine de fusion du magnésium d'une capacité annuelle de 100 000 tonnes à Mongstad, en Norvège, a été abandonné à cause de la mauvaise situation économique.

Au Japon, il existe deux producteurs de magnésium vierge, pour une capacité réunie d'environ 13 000 tonnes. En 1978, ce pays a importé 8 820 tonnes de magnésium. Ce métal est surtout employé dans l'industrie de l'aluminium et du fer, bien que de petites quantités servent à la fabrication de pièces coulées. De plus, 10 939 tonnes de métal recyclé ont été utilisées dans la fabrication d'éponges de titane et l'affinage du zirconium.

L'an dernier, selon certaines sources, le Brésil et la Yougoslavie auraient entrepris la construction d'usines de fusion du magnésium de capacités respectives de 4 500 et 5 000 tonnes. Celle du Brésil doit être mise en service en 1982 et celle de la Yougoslavie, en 1980.

UTILISATIONS

Le magnésium est surtout employé comme alliage avec d'autres métaux. Ajouté à l'aluminium, le magnésium confère dureté et résistance à l'alliage. Le rapport élevé résistance-poids des alliages à base de magnésium sert idéalement à la fabrication des charpentes pour lesquelles le poids est un facteur à envisager, par exemple dans le domaine du transport, et plus particulièrement dans celui de la construction d'avions. Ce métal est employé comme désoxydant et désulfurant dans l'industrie des métaux ferreux

TABLEAU 5. CAPACITÉ DE PRODUCTION ESTIMATIVE MONDIALE DE MAGNÉSIUM DE PREMIÈRE FUSION, 1978

	Société	Emplacement	Capacité annuelle (tonnes)
Canada	Chromasco Ltd.	Haley (Ont.)	10 900(F)
France	Société Générale du Magnésium (Groupe Pechiney)	Marignac	9 000(F)
Italie	Societe Italiana per il Magnesio e Leghe di Magnesio, Milan	Bolzano	10 900(F)
Japon	Furukawa Magnesium Company	Koyama	6 500(F)
	Ube Kosan KK	Yamaguchi	6 500(F)
Norvège	Norsk Hydro-Elektrisk Kvaelstofaktieselskab	Heroya (près de Porsgrunn)	50 000(E)
États-Unis	The Dow Chemical Company	Freeport (Texas)	110 000(E)
	N L Industries, Inc.	Rowley (Utah)	23 000(E)
	American Magnesium Company	Snyder (Texas)	9 000(E)
	Northwest Alloys, Inc.	Addy (Wash.)	25 000(F)
Chine ^e	Divers		2 700
URSS ^e	Divers		70 000(E)

Sources: American Bureau of Metal Statistics Inc. et autres sources.

Procédé utilisé: (F) ferrosilicium (E) électrolytique

^e: estimatif

et sert de plus en plus à la fabrication de fer ductile. En sa qualité d'agent réducteur, il trouve des applications croissantes dans la production du titane. Le magnésium pur est aussi employé pour la protection cathodique des charpentes métalliques et dans l'industrie chimique pour produire des composés de magnésium. Le magnésium s'emploie également dans les réactifs "Grignard" et à titre d'additif antidétonant pour le carburant.

PRIX

Le prix coté au Canada pour le magnésium de qualité commerciale (99,8 % de magnésium), par wagonnée, f. à b. à Haley (Ont.) était de \$1,01 au début de l'année. Ce prix a augmenté le 1^{er} mars et le 1^{er} septembre pour passer à \$1,15 la livre au 1^{er} décembre.

Aux États-Unis, le prix du métal d'une pureté de 99,8 %, par wagonnée de 10 000 livres, f. à b. à Freeport (Texas) était, au 1^{er} janvier, de 99 cents É.-U. la livre, pour atteindre \$É.-U. 1,01 le 4 janvier et rester stationnaire jusqu'à la fin de l'année. Pour les mêmes périodes, le prix de l'alliage de coulage sous pression AZ91B était identique à celui du métal pur.

Prix du magnésium aux États-Unis, en devises Américaines, selon la revue "Metals Week".

	(cents la lb)
Magnésium métal, par wagonnée de 10 000 livres:	
Lingot primaire, 99,8 %	
Du 1 ^{er} janvier au 3 janvier 1978	99,00
Du 4 janvier au 29 décembre 1978	101,00
Lingot d'alliage de coulage sous pression AZ91B	
Du 1 ^{er} janvier au 3 janvier 1978	99,00
Du 4 janvier au 29 décembre 1978	101,00

Prix du magnésium au Canada (lingot de 99,8 %)

	(cents Can. la lb)
1 ^{er} juillet 1977	1,01
1 ^{er} mars 1978	1,05
1 ^{er} septembre 1978	1,10
1 ^{er} décembre 1978	1,15

Source: Chromasco Limited.

PERSPECTIVES

La principale utilisation du magnésium sera encore l'alliage avec l'aluminium et cet usage devrait vraisemblablement augmenter au fur et à mesure de l'accroissement prévu de production dans l'industrie de l'aluminium. La consommation de magnésium dans l'industrie des métaux ferreux sera également majorée, plus particulièrement en ce qui a trait à la fabrication des nodules de fer. Dans le secteur de l'automobile, l'emploi de magnésium sera, semble-t-il, plus élevé à cause de la situation pétrolière actuelle, d'où la tendance à la fabrication de véhicules plus légers. Toutefois, cette substi-

tution peut se faire attendre; tout dépendra de l'accessibilité à de plus grandes machines à couler sous pression à chambres chaudes et de l'acceptation, par les fabricants, d'un métal peu connu. Il est à prévoir que la consommation de magnésium en tant qu'alliage pour les charpentes et de composante dans les produits chimiques demeurera approximativement aux mêmes niveaux que les années passées. Son prix, comparé avec celui de l'aluminium, restreint toujours l'augmentation de sa consommation pour ce qui est de certains des marchés susmentionnés. L'industrie est toutefois très consciente de cette situation et s'efforce activement de réduire les coûts de production de ce métal.

TARIFS DOUANIERS

Canada

N ^o tarifaire	Tarif préférentiel britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général	Tarif préférentiel général
35105-1 Magnésium métal, ne comprenant pas les alliages, en morceaux, en poudre, en lingots ou en blocs	5 %	5 %	25 %	3 %
34910-1 Alliages de magnésium; lingots gueuses, feuilles, plaques, bandes, barres, tiges et tubes	5 %	5 %	25 %	3 %
34911-1 Lingots d'alliage de magnésium, utilisés dans la fabrication des pièces coulées (du 01/03/78 au 30/06/79)	En franchise	En franchise	25 %	En franchise
34912-1 Alliages durcis-seurs, utilisés dans la fabrication des pièces coulées (du 01/03/78 au 30/06/79)	En franchise	En franchise	25 %	En franchise
34915-1 Rebutis de magnésium	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
34920-1 Feuilles ou plaques, de magnésium ou d'alliages de magnésium, unies, ondulées; grenues ou avec un motif en relief, pour les besoins des manufactures canadiennes (les droits seront supprimés le 30/06/80)	En franchise	En franchise	25 %	En franchise

TARIFS DOUANIERS (Fin)

Canada (fin)

<u>N° tarifaire</u>	<u>Tarif préférentiel britannique</u>	<u>Tarif de la nation la plus favorisée</u>	<u>Tarif général</u>	<u>Tarif préférentiel général</u>
34925-1 Tube extrudé, de magnésium ou d'alliages de magnésium, dont le diamètre extérieur est de 5 pouces ou plus, pour les besoins des manufactures canadiennes (les droits seront supprimés le 30/06/80)	En franchise	En franchise	25 %	En franchise

États-Unis

<u>N° tarifaire</u>	<u>Tarif de la nation la plus favorisée</u>
628.55 Magnésium non ouvré, autre que les alliages, déchets et rebuts (les droits sur les déchets et rebuts seront suspendus jusqu'au 30 juin 1981)	20 %
628.57 Magnésium, alliages non ouvrés, par livre de magnésium contenu	8 cents + 4 %
628.59 Magnésium métal, ouvré, par livre de magnésium contenu	6,5 cents + 3,5 %

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978), USITC Publication 843.

Le manganèse

D.G. LAW-WEST

Le manganèse est un des éléments essentiels à la fabrication de presque tous les types d'acier. Parce qu'il n'y a aucun substitut acceptable, le manganèse est considéré comme produit stratégique. Étant donné que près de 95 % de tout le manganèse produit sont consommés par l'industrie du fer et de l'acier, la demande de minerai de manganèse dépend des niveaux mondiaux de production de fer et d'acier. Bien que l'industrie sidérurgique ait repris quelque peu de vigueur en 1978, les stocks de minerai de manganèse et de ferromanganèse sont toujours assez considérables.

CANADA

Le Canada ne possède aucun gisement de manganèse ayant une valeur économique, dans l'état actuel de la technologie et du marché, mais il existe cependant plusieurs gisements à faible teneur en Nouvelle-Écosse, au Nouveau-Brunswick et en Colombie-Britannique. Le plus important de ces gisements est situé près de Woodstock (N.-B.); ces ressources sont évaluées à 45 millions de tonnes* d'une teneur en manganèse de 11 % et en fer de 14 %. Bien que la recherche ait conduit à la mise au point de techniques permettant d'utiliser ces gisements à faible teneur, les coûts de production ne peuvent être récupérés au taux actuel des prix du manganèse.

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

Les deux producteurs de ferromanganèse établis au Canada, en l'occurrence la Union Carbide du Canada Limitée (UCC) et la Chromasco Limited, importent du minerai de manganèse de qualité métallurgique comme stock d'alimentation. Ces deux sociétés ont des usines à Beauharnois au Québec et leurs produits sont principalement destinés à l'industrie sidérurgique intérieure. Le Canada importe également du manganèse métal, additif important pour la fabrication des aciers de spécialité aussi bien que des alliages d'aluminium. Les principaux consommateurs de manganèse métal sont l'Atlas Steels, division de la Rio Algom Limited, l'Aluminium du Canada, Limitée et la Société d'Aluminium Reynolds (Canada) Limitée. Le bioxyde de manganèse d'une très grande pureté ainsi que les minerais de manganèse propres à la fabrication d'accumulateurs sont importés au Canada par diverses sociétés comme la Mallory Battery Company of Canada Limited, la Cerlite Burgess, la division Ray-O-Vac de l'ESB Canada Limited, la Cominco Ltée et la Zinc Électrolytique du Canada Limitée.

PRODUCTION ET ÉVÉNEMENTS MONDIAUX

La production mondiale de manganèse a atteint 21 millions de tonnes en 1978. L'Union Soviétique occupe toujours le premier rang avec une production de 8,6 millions de tonnes. Bien que ce chiffre soit le même que l'année précédente, l'Union Soviétique est toujours le plus grand producteur de minerai au monde.

L'Afrique du Sud qui occupe la deuxième place avec une production de 4,3 millions de tonnes, compte deux principaux producteurs, la

TABLEAU 1. MANGANÈSE: COMMERCE ET CONSOMMATION AU CANADA, 1977 ET 1978

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Importations				
Minerai et concentrés de manganèse ¹				
Brésil	1 013	147 000	38 757	6 415 000
États-Unis	5 993	1 294 000	24 637	4 563 000
Afrique du Sud	8 749	935 000	33 251	3 733 000
Gabon	18 041	2 886 000	39 760	3 718 000
Mexique	4 313	556 000	40	13 000
France	9 535	1 566 000	4	1 000
Afrique française n.m.a.	10 000	1 675 000	-	-
Total	57 644	9 059 000	136 449	18 443 000
Manganèse métal				
Afrique du Sud	6 506	6 008 000	7 539	6 585 000
États-Unis	206	258 000	179	248 000
Japon	135	123 000	201	229 000
Pays-Bas	-	-	18	7 000
Autres pays	3	2 000	2	4 000
Total	6 850	6 391 000	7 939	7 073 000
Ferromanganèse, y compris le spiegel ²				
Afrique du Sud	8 314	2 958 000	11 803	5 454 000
Norvège	5 312	4 013 000	6 957	4 635 000
États-Unis	8 064	3 843 000	5 862	3 300 000
Portugal	3 324	1 119 000	1 500	450 000
Autres pays	4 390	1 891 000	687	300 000
Total	29 404	13 824 000	26 809	14 139 000
Silicomanganèse, y compris le silicospiegel ²				
États-Unis	2 693	1 569 000	6 309	2 902 000
Norvège	1 139	431 000	5 779	2 412 000
Afrique du Sud	-	-	507	721 000
Brésil	-	-	1 745	673 000
Autres pays	1 003	357 000	1 502	470 000
Total	4 835	2 357 000	15 842	7 178 000
Exportations				
Ferromanganèse ²				
États-Unis	19 550	6 902 000	19 878	5 960 000
Jamaïque	62	37 000	46	26 000
Venezuela	3 492	1 080 000	-	-
Total	23 104	8 019 000	19 924	5 986 000
Consommation				
Minerai de manganèse				
Qualité métallurgique	179 727	..	..	..
Qualité chimique et propre à la fabrication d'accumulateurs	2 430	..	..	..
Total	182 157	..	..	..

Source: Statistique Canada. ¹Teneur en Mn. ²Poids brut.
P: préliminaire - : néant .. : non disponible n.m.a.: non mentionné ailleurs

S.A. Manganese Amcor Ltd. (Samancour) et The Associated Manganese mines of S.A. Ltd. A la suite d'une baisse de la demande de minerai, la Samancour a fermé son exploitation à ciel ouvert à la mine Hotazel, a réduit la production de la mine Mamatwan et a remis à plus tard le fonçage du second puits de la mine Wessels. La société The Associated Manganese a poursuivi ses travaux de mises en valeur dans des nouvelles mines pour remplacer ses deux petites mines dont les réserves de minerai sont épuisées. L'Anglo American Corporation of South Africa Ltd. deviendra un nouveau producteur en 1979 lorsque sa mine souterraine d'une capacité d'un million de tonnes par année commencera à être exploitée comme prévu.

Au Gabon, à cause du retard dans la construction du chemin de fer Trans-Gabonais et du port d'eau profonde de Santa Clara, la mine Comilog, située à Moanda a remis à plus tard les travaux visant à doubler la capacité de ses usines de 2 millions de tonnes par année.

Une carence de fonds a bloqué les travaux à la mine Tambao, située en Haute-Volta. Ce projet, contrôlé à 51 % par le gouvernement du pays et à 49 % par des consortium internationaux, comprend la mine, d'une production annuelle de 650 000 tonnes, une nouvelle voie ferrée (320 km) reliant la mine à la tête de ligne déjà en place ainsi que de nouvelles installations portuaires à Aibdjan (Côte d'Ivoire).

L'Inde a continué son interdiction sur les exportations de minerais de manganèse à haute teneur parce que les réserves ne suffiront qu'à 26 ans de production au taux actuel de consommation à l'intérieur du pays. Le gouvernement du Brésil a maintenu sa politique de conservation relative aux minerais de manganèse en

réduisant de 30 % de plus les exportations par rapport à 1977. Cette politique a été adoptée en 1976 dans le but de satisfaire aux besoins des industries intérieures d'acier et de ferromanganèse. La demande du marché intérieur du minerai augmente au rythme annuel de 9,5 %.

Les expéditions de minerais de manganèse australiens de la mine Grooté Eylandt Mining Company Proprietary Ltd. ont diminué de 24 % pour passer à 1,2 million de tonnes en 1978. Une nouvelle mine à ciel ouvert a été mise en production et ce nouveau minerai sera mélangé à celui tiré de deux autres mines à ciel ouvert de façon à satisfaire aux exigences de qualité du stock d'alimentation du concentrateur.

Au Mexique, la Cia Minera Autlan S.A. de C.V. a l'intention d'augmenter de 40 % sa production de minerais de manganèse en 1980. A l'heure actuelle, la production annuelle de 500 000 tonnes ainsi que la plus grande part des stocks additionnels seront utilisées par la division de ferromanganèse de cette société.

UTILISATIONS

L'excellente qualité du manganèse comme désulfurant en font un élément irremplaçable dans l'industrie sidérurgique. Les aciers contenant un excédent de soufre ne sont pas homogènes et ont tendance à craquer et à se déchirer au cours du laminage et du profilage. Le manganèse se combine au soufre et forme un laitier de sulfure de manganèse qui se sépare facilement de l'acier. Le manganèse agit également comme désoxydant au cours de l'élaboration de l'acier.

C'est sous forme de ferro-alliages comme le ferromanganèse et le silicomanganèse que la manganèse est habituellement ajouté durant la

TABLEAU 2. MANGANÈSE: IMPORTATIONS, EXPORTATIONS ET CONSOMMATION 1960, 1965, 1970, 1975 À 1978

	Importations			Exportations		Consommation	
	Minerai de manganèse ¹	Ferro-manganèse	Silico-manganèse	Ferro-manganèse	Minerai	Ferromanganèse et Silicomanganèse	
	(poids brut, en tonnes)						
1960	51 120	14 057	2 146	661	66 242	36 448	
1965	81 175	31 354	714	3 463	108 217	70 186	
1970	115 052	17 891	975	510	153 846	97 952	
1975	69 773	35 701	5 732	1 168	160 976	95 869	
1976	118 972	25 098 ^r	12 056 ^r	9 861	238 629	83 687	
1977	57 644	29 404	4 835	23 104	182 157	82 467	
1978P	136 449	26 809	15 842	19 924	201 320	..	

Source: Statistique Canada. ¹Teneur en Mn.
P: préliminaire ..: non disponible ^r: révisé

TABEAU 3. PRODUCTION MONDIALE DE MINERAI DE MANGANÈSE, 1975 À 1977

	Mn (%)	1975	1976	1977P
		(milliers de tonnes)		
URSS	35	8 459	8 636	8 500
République d'Afrique du Sud	30 +	5 769	5 452	5 048
Gabon	50-53	2 245 ^f	2 217	1 851
Inde	10-54	1 577 ^f	1 760	1 774
Australie	37-53	1 555	2 154	1 387
République populaire de Chine ^e	30 +	998	998	998
Brésil	38-50	2 155	1 696	898 ^e
Mexique	35 +	428	453	487
Ghana	30-50	409	312	267
Hongrie	18-28	182	165	161
Japon	26-44	158	142	126
Maroc	50-53	131	117	114
Thaïlande	46-50	25	50	77
Argentine	25-30	31	53	53
Zaire	30-57	309	182	41
Iran	33 +	36	40	40
Bulgarie	30 -	35	40	40 ^e
Autres pays ¹		151	166	152
Total		24 653 ^f	24 633	22 014

Source: U.S. Bureau of Mines, Mineral Industry Surveys, Novembre 1978. ¹ Comprend 14 pays, chacun produisant moins de 40 000 tonnes par année.
P: préliminaire e: estimatif f: révisé

fabrication de l'acier. Au Canada, les fabricants d'acier ajoutent environ 5,8 kilogrammes (kg) de manganèse par tonne d'acier brut produite.

Le manganèse est souvent ajouté à des aciers spéciaux afin d'en accroître la résistance et la dureté. On utilise le manganèse métal au lieu de ferromanganèse dans la fabrication de ces aciers spéciaux parce qu'il permet de mieux fixer la teneur en manganèse et le degré d'impuretés.

Les aciers "Hadfield", type d'aciers spéciaux, contiennent de 10 à 14 % de manganèse. Extrêmement durs et résistants, ils sont destinés notamment à la fabrication de pièces de broyeurs de roches et d'engrenage et de dents de matériel de terrassement.

Le fer utilisé dans le moulage en fonderie doit également être désulfuré avec du manganèse parce que le soufre entraîne des imperfections à la surface et rend le moulage de précision très difficile.

Le manganèse est également allié à des métaux non ferreux: les alliages aluminium-manganèse sont reconnus pour leur résistance,

dureté et rigidité; les alliages manganèse-magnésium sont durs, rigides et résistent à la corrosion tandis que les bronzes au manganèse servent à la fabrication des hélices de navires.

TABEAU 4. PRINCIPAUX FERRO-ALLIAGES DU MANGANÈSE

	Manga- nèse	Silicium (%)	Carbone
Ferromanganèse			
Haute teneur en carbone	74-82	1,25 max.	7,5 max.
Teneur moyenne en carbone	74-85	1,50 max.	1,5 max.
Faible teneur en carbone	80-85	7,00 max.	0,75 max.
Silico-manganèse	65-68	18-20 max.	0,6-2,0
Fonte spiegel	16-28	1,0-4,5	0,65 max.

Source: Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

Le manganèse sert également à une grande variété d'utilisations non métallurgiques comme la fabrication de piles sèches. Dans ces dernières, le bioxyde de manganèse fournit de l'oxygène qui se combine à l'hydrogène pour permettre à la pile de fonctionner à plein rendement. Les minerais de manganèse utilisés dans la fabrication de piles doivent avoir une teneur supérieure à 85 % en bioxyde de manganèse et une faible teneur en fer. Étant donné que bien peu de minerais de bioxyde de manganèse naturel peuvent être utilisés dans la fabrication de piles, la plupart de ces dernières contiennent un mélange de minerais naturels et de bioxyde de manganèse synthétique.

La classification normale du minerai de manganèse est la suivante:

- 1) **Les minerais de manganèse qui contiennent au moins 35 % de manganèse.** Ceux-ci sont utilisés dans la fabrication de ferromanganèse à forte et faible teneurs. Bien que le minerai propre à la fabrication des piles entre dans cette catégorie, il doit toutefois contenir au moins 85 % de bioxyde de manganèse.
- 2) **Les minerais de manganèse ferrugineux qui contiennent de 10 à 30 % de manganèse.** Servent à la fabrication du spiegel.
- 3) **Les minerais de fer en gueuses manganésifère qui contiennent de 5 à 10 % de manganèse.** Ces derniers servent à la fabrication de fonte en gueuses manganésifère.

Tous les types de minerais de manganèse, y compris les bioxydes de manganèse, sont utilisés dans la production de produits chimiques à base de manganèse comme: le permanganate de potassium, puissant oxydant utilisé pour la purification dans les installations publiques d'aqueduc; l'oxyde de manganèse, important élément à ajouter aux tiges à souder et aux fondants; et une forme organo-métallique de manganèse qui empêche la formation de fumée et améliore la combustion du mazout.

Divers produits chimiques à base de manganèse permettent de produire divers effets de couleurs dans les briques de revêtement et, dans une moindre mesure, de colorer ou de décolorer le verre et la céramique. Il servent également de durcisseurs de peinture et de vernis de même que de pigments de teinture, de fongicides et de produits pharmaceutiques.

NODULES DE MANGANÈSE

On a découvert des nodules de manganèse dans des milieux marins et des milieux d'eau douce. Bien que ces nodules soient répartis dans de nombreuses régions du globe, ceux qui sont susceptibles d'être exploités se trouvent à très peu d'endroits et à des profondeurs de plus de

3 000 mètres (m). Les nodules sont formés par l'accumulation, autour d'un noyau, d'oxydes de manganèse et de fer avec des quantités plus faibles de minéraux comme le nickel, le cuivre et le cobalt. Après une longue période de temps, ces masses prennent les formes sphérique ou lentiforme de 2 à 10 centimètres (cm) de diamètre, d'une masse volumétrique humide de 2 grammes (g) par centimètre cube (cm³) et d'une grande porosité qui font qu'ils puissent contenir jusqu'à 30 % d'eau en poids.

Les nodules de manganèse ne sont pas homogènes; ils varient aussi bien en masse volumique qu'en composition chimique, surtout en ce qui a trait au nickel, au cuivre et au cobalt.

La présence de nodules de manganèse sur les fonds marins est connue depuis l'expédition océanographique menée de 1872 à 1876 par le navire britannique "HMS Challenger", mais ce n'est qu'en 1958 qu'on a reconnu leurs potentialités économiques. Divers consortiums ont été constitués à cause des coûts d'investissement élevés des démonstrations et des méthodes efficaces d'extraction et de traitement des nodules (voir tableau 5). Chaque consortium dépensera de 40 à 80 millions de dollars environ pour terminer les études de faisabilité prévues pour 1978-1979. Ces études porteront sur la délimitation de réserves contenant suffisamment de nodules, ainsi qu'un programme de recherches sur la mise au point de méthodes d'extraction sous-marine et d'un système de traitement des nodules.

Deux de ces consortiums ont récupéré avec succès des nodules des grandes profondeurs du Pacifique. L'Ocean Management Inc. (OMI) a récupéré 635 tonnes de nodules de manganèse à une profondeur de 5 200 m en utilisant des systèmes hydrauliques et pneumatiques. Bien qu'on ait allégué que ces systèmes étaient techniquement réalisables, des méthodes économiquement rentables ne pourront être mises au point qu'avant le milieu des années 80 du moins. L'OMI a cessé ses activités pour une période de 3 à 5 ans en attendant que le marché du nickel reprenne de la vigueur et que des paramètres soient élaborés relativement à l'exploitation en mer par la Conférence sur le droit de la mer.

L'Ocean Minerals Co. (Omco) a récupéré avec succès plusieurs milliers de kilogrammes de nodules à un niveau de profondeur de 5 500 m dans l'océan Pacifique. Le consortium a loué deux navires de recherche pour effectuer des levés du fond marin ainsi que des activités initiales de mise en valeur avec un extracteur d'essai.

**TABLEAU 5. LES QUATRE PRINCIPAUX
CONSORTIUMS QUI SONT ENGAGÉS
DANS L'EXPLOITATION DES FONDS MARINS**

Consortiums	Sociétés
Ocean Mining Associates	United States Steel Corporation (É.-U.) Union Minière S.A. (Belgique) Deepsea Ventures Inc. (sous contrat)
Kennecott Joint Venture	Kennecott Copper Corporation (É.-U.) Noranda Mines Limited (Canada) Mitsubishi Corporation (Japon) Rio Tinto Zinc Corp. Group (R.-U.) British Petroleum Company Limited (R.-U.) Consolidated Gold Fields Ltd. (R.-U.)
Ocean Management Inc.	Inco Limitée (Canada) Arbeitsgemeinschaft Meerestechnische gewinnbare Rohstoff (Allemagne de l'Ouest) SEDCO, Inc. (É.-U.) Deep Ocean Mining Company Ltd. (Japon)
Ocean Minerals Co.	Lockhead Missiles & Space Co. (É.-U.) Amco Ocean Minerals Co. (É.-U.) Billiton Int. Metals (Pays Bas)

Source: Secteur de la politique minérale du Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

PERSPECTIVES

Les perspectives relatives au manganèse sont étroitement liées à celles de l'acier dont la demande à court terme restera stable. Bien que les stocks des consommateurs et des producteurs de minerais de manganèse et de ferromanganèse soient plus bas que par les années précédentes, on peut s'attendre que les marchés soient encore hautement concurrentiels.

A long terme, les pays producteurs de minerais continueront d'augmenter leur capacité de production de ferro-alliages, soit pour les marchés d'exportation soit pour approvisionner leurs propres industries sidérurgiques. De plus, certains pays producteurs de minerais comme l'Inde et le Brésil ont restreint leurs exportations de minerais afin de constituer des stocks de réserve et d'assurer un approvisionnement intérieur futur. Ces décisions auront un effet à deux volets: 1) augmentation des prix du minerai découlant d'approvisionnement plus faibles, 2) baisse des prix des ferro-alliages à la suite d'une production excédentaire par rapport à la demande.

Des changements d'ordre technologique dans l'industrie de l'acier comme la désulfuration interne et de nouvelles méthodes de coulée continue réduiront peut-être la demande de manganèse. On s'attend que le taux de croissance annuel de la demande mondiale de manganèse soit d'environ 3 % jusqu'à l'an 2000.

PRIX

Prix américains, en devise É.-U., selon le Metals Week, décembre 1977 et décembre 1978

	Décembre 1977 (cents)	Décembre 1978 (cents)
Minerai de manganèse, la tonne longue (22,4 lb) c.a.f. aux ports des É.-U., teneur en Mn, minimum de 48 % Mn (légères impuretés)	148,00-153,00	138,00-142,00
Ferromanganèse, f. à b., lieu d'expédition, fret normalisé jusqu'au producteur important le plus proche, en wagons, gros morceaux et en vrac	(\$)	(\$)
Régulier 78 % Mn la tonne longue	399,50 (cents)	425,00-440,00 (cents)
Carbone moyen, la livre de Mn	40,75-41,50	42,00
Silicomanganèse, la livre d'alliage, f. à b. lieu d'expédition, fret normalisé jusqu'au producteur important le plus proche, wagons, gros morceaux, en vrac		
16-16,5 % Si, 2 % C	18,75	20,00-21,50
Manganèse métal, électrolytique, 99,9 % la livre de Mn, en caisses, f. à b. au lieu d'expédition		
Régulier	58,00	58,00
6 % de N	61,00	61,00

TARIFS DOUANIERS

Canada

N° tarifaire	Tarif préférentiel britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général	Tarif préférentiel général
32900-1 Minerai de manganèse	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
33504-1 Oxyde de manganèse	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
35104-1 Manganèse métal électrolytique	En franchise	En franchise	20 %	En franchise
37501-1 Ferromanganèse, fonte spiegel et autres alliages de manganèse et de fer, pas plus de 1 % de Si de la teneur en Mn, par lb	En franchise	0,5 cent	1,25 cent	En franchise
37502-1 Silicomanganèse, silicospiegel et autres alliages de manganèse et de fer, plus de 1 % de Si de la teneur en Mn, par lb	En franchise	0,75 cent	1,75 cent	En franchise

États-Unis

<u>N° tarifaire</u>		<u>(cents par lb de Mn contenu)</u>
601.27	Minerai de manganèse, y compris le minerai de manganèse ferrugineux et le minerai manganésifère, tous ceux-ci, contenant au-delà de 10 % en poids de manganèse (Droits de douane temporairement suspendus jusqu'à la fin de juin 1979)	0,12
607.35	Ferromanganèse, ne contenant pas plus de 1 % de C	0,3 + 2 % ad valorem
607.36	Ferromanganèse, contenant entre 1 et 4 % de C	0,46
607.37	Ferromanganèse contenant plus de 4 % de C	0,30
632.32	Manganèse métal, non ouvré, déchets et rebuts	1,5 cents la lb + 10 % ad valorem

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedule of the United States, Annotated (1978), ITC Publication 843.

Le mercure

J.J. HOGAN

Il n'y a pas eu de production minière de mercure au Canada depuis le mois de juillet 1975, c'est-à-dire depuis la fermeture de la mine de la Cominco Ltée, à Pinchi Lake. Cette mine, située à 48 kilomètres (km) au nord de Fort St. James (C.-B.) a cessé toute activité pour une période indéterminée. La fermeture de la mine résulte d'une baisse notable des prix du mercure, causée par une forte diminution de la demande pour le métal. La propriété de Pinchi Lake est maintenue en attente, jusqu'à ce que la demande et les prix s'améliorent.

En 1978, les importations canadiennes de mercure ont atteint 43 046 kilogrammes (kg) (1 249 flasques*), forte augmentation par rapport aux 21 908 kg (636 flasques) importées l'année précédente). Statistique Canada signale que les données partielles de consommation de mercure au Canada indiquent 29 904 kg (867 flasques) en 1978 comparativement à 30 447 kg (883 flasques en 1977).

SITUATION MONDIALE

Le United States Bureau of Mines (USBM) estime que la production mondiale a été de 175 980 flasques en 1978, ce qui est de beaucoup inférieur aux 198 633 flasques produites en 1977. L'URSS a conservé la place du plus important producteur minier de mercure en

1978. En effet, ce pays a produit environ 60 050 flasques comparativement aux 31 040 de l'Espagne, qui occupe la deuxième place. En 1978, les autres grands producteurs étaient l'Algérie, le Mexique, les États-Unis et la République populaire de Chine. Les mines de mercure d'Italie et de Yougoslavie ainsi que celles du Canada ont apporté une importante contribution à la production mondiale du mercure par le passé, mais leur exploitation a été interrompue jusqu'à ce que le marché s'améliore.

La mine Almaden de la société Minas de Almaden y Arrayanes est la plus importante mine productrice de mercure dans les pays non communistes. Cette société prépare une nouvelle mine, El Entredicho, située environ 17 kilomètres (km) de l'usine actuelle; la mise en service en est prévue pour 1980. Le minerai qui, selon les rapports, est plus riche que celui d'Almaden, sera extrait à ciel ouvert et traité dans les fours déjà en place. Cette mine permettra une certaine souplesse d'exploitation et la société sera en mesure de rajuster sa production en fonction de la demande et de ses propres avantages à long terme. La production de la mine Almaden a été réduite et est à l'heure actuelle de 75 à 80 % de sa capacité normale d'environ 60 000 flasques par année. En novembre, l'Almaden a fixé un prix de \$É.-U. 160 la flasque, f. à b. aux ports espagnols, prix qui sera en vigueur jusqu'au 31 décembre 1978. En même temps, la société a annoncé qu'elle avait l'intention de retenir la partie de sa production normalement dirigée vers le marché libre et estimée à environ 20 % de sa production. C'est que la société juge que les prix du marché libre publiés à New York et à Londres ne traduisent pas la conjoncture des marchés.

* La flasque contenant 76 livres nettes avoirdupois (34,473 kilogrammes) est la mesure utilisée dans le texte.

TABLEAU 1. PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION DE MERCURE AU CANADA, 1977-1978

	1977		1978P	
	Kilogrammes	(\$)	Kilogrammes	(\$)
Production minière	-	-	-	-
Importations (métal)				
États-Unis	16 284	108 000	17 282	101 000
Pays-Bas	-	-	21 727	89 000
Espagne	5 488	26 000	3 992	35 000
Royaume-Uni	136	1 000	45	...
Total	21 908	135 000	43 046	225 000
Consommation¹ (métal)				
Produits chimiques lourds	16 245	..	5 385	..
Appareils électriques	12 275	..	13 415	..
Récupération de l'or	233	..	265	..
Divers	1 694	..	10 839	..
Total	30 447	..	29 904	..

Source: Statistique Canada. ¹Consommation partielle seulement.
P: préliminaire ..: non disponible -: néant ...: moins de 500

En 1978, la production américaine de mercure a faibli à la suite d'une réduction planifiée à la mine McDermitt, seule mine productrice d'importance, située dans le nord du comté d'Humbolt (Nevada) et de la fermeture de la plupart de mines plus petites à cause de problèmes économiques et environnementaux. La propriété McDermitt est une entreprise en association dans laquelle la Placer Amex Inc., filiale à part entière de la Placer Development Limited, société canadienne, détient 51 % des actions et dans laquelle la Minerals Exploration Company du New Jersey en détient 49 %. Le minerai est extrait à ciel ouvert et traité à une usine dont la capacité est de 635 tonnes par jour.

On croit que les États-Unis sont le plus grand consommateur de mercure, mais depuis quelques années, la production de ce pays ne peut suffire à ses propres besoins.

En 1978, la consommation totale de mercure aux États-Unis, qu'il s'agisse de mercure de première fusion, redistillé ou de seconde fusion, est évaluée à 47 915 flasques, diminution d'environ 22 % par rapport aux 61 259 flasques consommées en 1977. Encore une fois, une grande partie des besoins des États-Unis ont été comblés grâce à des importations qui ont atteint 42 874 flasques en 1978, comparativement à 28 603 flasques, l'année précédente.

TABLEAU 2. PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION DE MERCURE AU CANADA, 1969 À 1978

	Production, métal	Importations, métal	Exportations, métal	Consommation, métal
	(kilogrammes)			
1969	727 380	60 600	..	140 076
1970	841 141	69 536	..	154 474
1971	637 750	55 338	..	87 982
1972	504 581	79 243	..	51 998
1973	430 913	48 171	..	32 959
1974	482 622	108 817	..	37 786
1975	413 676	73 527	..	32 869 ¹
1976	-	62 641 ^r	..	26 039 ¹
1977	-	21 908	..	30 447 ¹
1978P	-	43 046	..	24 904 ¹

Sources: Statistique Canada pour tous les chiffres sauf les données concernant la production de métal de 1969 à 1971 qui ont été obtenues directement de la Cominco Ltée et qui représentent le rendement de sa mine de Pinchi Lake en Colombie-Britannique. ¹Consommation partielle seulement.
P: préliminaire -: néant ..: non disponible
r: révisé

Au cours de l'année, la consommation mondiale de mercure aurait été légèrement supérieure à la consommation estimative de 240 000 flasques atteinte en 1977. La croissance de la consommation a été tempérée par des problèmes d'ordre environnemental, surtout dans les applications du mercure dans la fabrication de peintures, dans l'industrie agricole et dans les usines de chlore-soude caustique "chlor-alkali" aux États-Unis. Au cours de l'année, le Japon, l'Allemagne de l'Ouest, le Royaume-Uni et l'Inde ont également importé de grandes quantités de mercure.

Au cours des quelques dernières années, les délégués de plusieurs importants pays producteurs se sont réunis au moins une fois par année. Ces réunions ont porté surtout sur l'orientation que doivent prendre les producteurs et l'un des principaux points à l'ordre du jour a toujours été la façon de mieux stabiliser le marché du mercure, surtout par l'adoption de mesures concertées pour contrôler les approvisionnements et contrôler les prix. En octobre 1977, ce groupe de producteurs mondiaux appelé Association internationale des producteurs de mercure (ASSIMER) s'est réuni de nouveau à

TABLEAU 3. PRODUCTION MONDIALE DE MERCURE, 1974 ET 1977-1978

	1974	1977	1978 ^e
	(flasques)		
URSS	54 000 ^e	58 015	60 050
Espagne	54 354	35 012	31 040
Algérie	14 000	30 023	29 990
États-Unis	2 189	28 244	24 190
République populaire de Chine	26 000	20 305	17 410
Tchécoslovaquie	5 541	5 308	5 220
Allemagne de l'Ouest	3 365	2 872	2 440
Mexique	25 933	9 660	2 200
Turquie	8 833	4 509	1 710
Finlande	183	630	1 140
Italie	25 991	406	90
Yougoslavie	15 838	3 133	-
Canada	14 000	-	-
Autres	7 250	516	500
Total	257 477	198 633	175 980

Sources: Preprint, 1976, du Minerals Yearbook publié par le U.S. Bureau of Mines pour les statistiques de 1974; pour 1977 et 1978 U.S. Bureau of Mines, Mineral Trade Notes, Vol. 76, N° 5; Statistique Canada.
^e: estimatif -: néant

Genève (Suisse), où il aurait décidé de prendre des mesures pour lutter contre la spéculation et adapter les exportations aux besoins des consommateurs traditionnels. Les pays membres de cette organisation créée en 1975 et ayant leur siège social à Genève sont: l'Espagne, l'Italie,

TABLEAU 4. CONSOMMATION DE MERCURE AUX ÉTATS-UNIS SELON L'UTILISATION, 1974 ET 1977-1978

	1974	1977	1978P
	(flasques)		
Agriculture ¹	980	584	..
Catalyseurs	1 298	1 545	444
Préparations dentaires	3 024	1 230	885
Appareils électriques	19 678	29 180	10 897
Fabrication par électrolyse du chlore et de la soude caustique	16 897	10 744	11 320
Emploi général de laboratoire	476	406	265
Instruments industriels et de contrôle	6 202	5 221	3 193
Peinture: sous-marine contre la moisissure	6	-	-
Produits pharmaceutiques	6 807	8 365	6 864
Autres ²	597	..	..
Total des usages connus	2 452	2 589	11 763
Total des usages inconnus	58 417	59 864	45 631
Total ³	1 062	1 395	2 284
Total ³	59 479	61 259	47 915

Sources: Les statistiques de 1974 sont tirées du preprint, 1976 du Minerals Yearbook du U.S. Bureau of Mines; celles de 1977 sont tirées du Mercury in the First Quarter of 1978, Mineral Industry Surveys du même organisme; celles de 1978 sont tirées du Mercury in the Fourth Quarter 1978, Mineral Industry Surveys, du même organisme également. ¹Comprend les fongicides et les bactéricides utilisés à des fins industrielles. ²Comprennent le mercure utilisé dans la fabrication de produits chimiques et de produits connexes ainsi que d'huiles lubrifiantes. ³L'ensemble des articles ne correspond pas au total qui a été augmenté afin d'inclure la consommation totale approximative.
P: préliminaire -: néant ..: non disponible

la Turquie, la Yougoslavie, l'Algérie et le Pérou; ensemble, ils produisent environ 90 % du mercure exporté par les pays non communistes. Parmi les objectifs de l'Association, il y a la stabilisation des prix par la diminution de la production ou le retrait des stocks du marché, la mise au point de nouvelles utilisations pour le mercure et l'amélioration de son image environnementale. La prochaine réunion importante de l'Association aura lieu en janvier 1979. Les prix mondiaux seront l'un des principaux points à l'ordre du jour.

A la fin de 1978, les stocks de réserves stratégiques et critiques des États-Unis comprenaient 191 587 flasques de mercure. L'objectif visé est 54 004 flasques; il y a donc un excédent de 137 583 flasques qui ne peut, cependant, être mis en marché sans l'autorisation du Congrès des États-Unis. En 1978, les stocks excédentaires libérés par d'autres organismes du gouvernement, soit 6 700 flasques, étaient vendus aux enchères tous les mois par la General Services Administration (GSA). Au 31 décembre 1978, les stocks des producteurs, consommateurs et négociants américains étaient de 40 690 flasques.

Le 6 avril 1973, la United States Environmental Protection Agency (EPA) a fait connaître ses directives définitives concernant les émissions de mercure dans l'air, qui sont limitées à 2 313 grammes (g) par jour, par usine. En 1974, l'EPA a proposé qu'une modification soit apportée à la norme des agents de pollution d'air dangereux en vertu de laquelle les émissions de mercure provenant de l'incinération et du séchage de boues des usines de traitement de l'eau seraient limitées à un maximum de 3 200 g par jour. En outre, le National Institute for Occupational Safety and Health a proposé des normes d'exposition au mercure inorganique sur les lieux de travail. Le 14 mars 1975, l'EPA a proposé une série de règlements, les National Interim Primary Drinking Water Regulations et a tenu par la suite des audiences à ce sujet. En outre, les représentants d'organismes des États, les groupes d'intérêt public et d'autres intervenants ont pu apporter des observations et fournir des renseignements. Les règlements fixent des niveaux de contamination maximale de l'eau potable, soit, pour le mercure à 0,002 milligramme le litre.

En mars 1974, la United States Environmental Protection Agency (EPA) a publié ses normes définitives relatives aux sources en place et nouvelles pour la catégorie de la fabrication des produits chimiques inorganiques. La limite quotidienne d'échappement est de 0,00028 g de mercure par 1 000 de g de produits pour les usines de piles au mercure en place depuis mars

TABLEAU 5. MOYENNE MENSUELLE DES PRIX DU MERCURE À NEW YORK ET C.A.F. AUX PRINCIPAUX PORTS D'EUROPE

	c.a.f. principaux ports d'Europe ²		
	New York ¹	minimum	maximum
	(\$E.-U./flasque)		
Janvier	147,810	128,875	133,875
Février	157,333	128,500	133,500
Mars	147,000	127,750	132,250
Avril	148,500	130,000	135,000
Mai	150,000	128,750	133,750
Juin	148,909	122,667	128,000
Juillet	156,550	125,500	129,500
Août	156,478	126,000	130,000
Septembre	150,600	125,000	129,333
Octobre	150,000	123,667	128,667
Novembre	155,100	134,750	140,000
Décembre	171,550	148,125	154,625

Sources: Metals Week, New York et Metals Bulletin, Londres. ¹Prix fixés pour les ventes rapides de 20 flasques ou plus de métal vierge de première qualité aux États-Unis. Le prix comprend la livraison, les droits d'importation aux États-Unis ainsi que tous les frais supplémentaires. ²Les prix sont c.a.f. aux principaux ports d'Europe, minimum 99,99 %.

1974. La limite est de 0,00014 g de mercure par 1 000 de g de produits pour les nouvelles usines. Un des objectifs déclarés du Federal Water Pollution Control Act de 1972 est l'élimination de tout effluent polluant d'ici à 1985.

En 1975, l'EPA a clôturé ses audiences sur l'interdiction de l'utilisation du mercure comme biocide, y compris les agents contre la moisissure dans la peinture. Au début de 1976, l'organisme a ordonné l'arrêt immédiat de l'utilisation des composés de mercure dans les pesticides. Au cours de la même année, l'EPA a levé son interdit sur l'utilisation des composés de mercure pour quelques produits agricoles et a retardé son interdit pour d'autres emplois. L'usage du mercure dans des produits antiparasites d'hiver pour les terrains de golf a été rétabli de façon permanente. En ce qui concerne les autres utilisations agricoles - des antiparasites d'été et la protection des semences - les fabricants de produits de contrôle peuvent continuer à utiliser le mercure jusqu'au mois d'août 1978. L'EPA a également rétabli l'usage de composés de mercure dans les peintures au latex (à base d'eau) mais a maintenu son

interdit sur leur usage dans les autres types de peinture. Il a également demandé qu'on étudie les usages du mercure dans les autres pesticides.

Au Canada, un texte réglementaire connu sous le nom de "Règlement sur le mercure provenant des fabriques de chlore et de soude caustique" (C.P. 1972-576) a été adopté par le gouvernement fédéral le 28 mars 1972 et est entré en vigueur 60 jours après cette date. Ce texte restreint la quantité de mercure qui peut être déchargée dans les effluents par n'importe quelle usine de fabrication de chlore et de soude caustique "chlor-alkali" du Canada utilisant le processus à cellules au mercure. Il stipule que le mercure présent dans les effluents liquides de n'importe quelle usine de chlore et de soude caustique, déposés par l'usine en un jour dans des eaux poissonneuses, ne dépasse pas 2,5 g par tonne de chlore produite par l'usine ce jour-là.

Le Canada a également adopté la Loi des aliments et des drogues (Chap. F-27, S.R.C., 1970, ainsi que ses modifications) qui est destinée, entre autres, à protéger les Canadiens contre les dangers pour la santé occasionnés par les aliments. La Loi est appliquée par la Direction générale de la protection de la santé du ministère de la Santé nationale et du Bien-être social. Le paragraphe 4 a) de la Loi autorise la Direction à déterminer dans la nourriture les niveaux de substances, notamment le mercure, considérées comme dangereuses pour la santé des êtres humains et d'interdire la vente d'aliments qui contiennent des niveaux excessifs de ces substances. Par suite d'une étude des données disponibles sur la toxicité pour les humains de poisson contaminé au mercure, sur la consommation de poisson par les Canadiens et sur l'action prise par les autres pays à ce sujet, la Direction générale de la protection de la santé a décidé en 1969, comme mesure temporaire, de ne pas s'opposer à la vente de poisson ne contenant pas plus de 0,5 partie par million (ppm) de mercure, d'après le poids du poisson frais. En fait, ce niveau de mercure constitue une ligne directrice administrative qui s'applique au poisson seulement et qui n'est obligatoire qu'au point de vente. Apparemment, ce même niveau de 0,5 ppm a été adopté par la suite par l'Administration des États-Unis.

PERSPECTIVES

Traditionnellement, le marché mondial du mercure est assez mouvementé. Il semble que les membres de l'Association des producteurs (ASSIMER) puissent s'entendre et exercer plus de contrôle sur le marché en apportant une meilleure réglementation de la production et des

ventes et en instaurant ainsi une certaine stabilité. Les considérations d'ordre environnemental ont limité l'utilisation du mercure dans certains domaines, surtout dans la production de chlore et de soude caustique. On s'attend que l'utilisation du mercure dans le domaine de l'électronique et de la fabrication de piles se maintienne.

Vers la fin de 1978, le prix du mercure a augmenté et ce mouvement s'est poursuivi en 1979. Les principales raisons de cette hausse ont été le retrait de mercure du marché et la cessation de l'extraction dans certains pays. Au début de 1979, la société Almaden a cessé d'afficher un prix à la production et a mis sa production sur le marché libre. Le prix était alors d'environ \$É.-U. 200,00 la flasque. L'objectif des producteurs lors de leur rencontre de janvier était de fixer un prix provisoire de \$É.-U. 230,00 la flasque. A la mi-mars 1979, le prix avait atteint ce niveau et semblait destiner à augmenter encore.

A cours et à moyen termes, la disponibilité d'approvisionnements suffisants semble être assurée car les producteurs disposent de stocks de réserves importants et bon nombre des mines fermées dernièrement ont été mises en attente. A long terme, aucun problème d'approvisionnement n'est prévu. En outre, le mercure excédentaire des stocks de réserves stratégiques américains peut être mis en marché. Jusqu'à maintenant, aucune décision n'a été prise relativement à sa vente éventuelle.

UTILISATIONS

Au cours des dernières années, le mercure a été employé principalement dans la fabrication des appareils électriques ainsi que dans la production par électrolyse du chlore et de la soude caustique. Ces deux utilisations réunies ont constitué environ 53 % de la consommation de mercure aux États-Unis en 1978. Au chapitre des appareils électriques, le mercure sert notamment dans les lampes au mercure, les piles, les ampoules de redresseurs, les oscillateurs et diverses espèces de commutateurs, y compris les commutateurs "silencieux" utilisés dans les habitations. Puisque les lampes au mercure s'adaptent mieux à des lignes de haute tension que les lampes à incandescence, on s'en sert comme lampes fluorescentes dans l'industrie et dans l'éclairage routier. La pile à mercure, inventée en 1944, est essentiellement une pile sèche. Elle a une durée d'entreposage relativement longue et supporte une température élevée ainsi qu'un haut degré d'humidité. On l'utilise dans les compteurs "Geiger-Muller", les radios portatives et les appareils émetteurs-récepteurs,

les ordinateurs numériques, les appareils de mensuration électroniques, les audiophones, les missiles télécommandés et les navires spatiaux.

On se sert du mercure dans la lutte contre la moisissure dans les peintures, ainsi que dans les instruments industriels et les dispositifs de contrôle, dans les produits pharmaceutiques, les insecticides, les fongicides, les bactéricides et les préparations dentaires, bien que dans quelques pays, certains de ces usages aient déjà été restreints ou interdits par règlement. Plusieurs composés du mercure, spécialement le chlorure, l'oxyde et le sulfate, sont de bons catalyseurs pour de nombreuses réactions chimiques, notamment dans la fabrication des plastiques. Du fait de ses capacités d'absorption des neutrons, ce métal sert également de bouclier au rayonnement atomique. De nouvelles techniques pourraient ouvrir d'autres horizons dans le domaine nucléaire, l'utilisation des vapeurs de chlorure métallique, les plastiques, les produits chimiques, les amalgames et les échanges d'ions. On peut remplacer le mercure par du nickel-cadmium ou d'autres systèmes à piles pour usages dans les appareils électriques; par des cellules à diaphragmes pour les cellules au mercure dans l'industrie du chlore et de la soude caustique, les composés organo-métalliques dérivés de l'étain "organotin" dans les peintures et par des dispositifs transistorisés en solide pour les instruments industriels et les dispositifs de contrôle.

PRIX

Après avoir légèrement fluctué jusqu'en octobre 1978, le marché du mercure a augmenté brusquement au cours des deux derniers mois de l'année. Selon la revue *Metals Week*, le prix du mercure à New York se situait à la mi-novembre entre \$É.-U. 149 et \$É.-U. 152 la flasque et est passé à \$É.-U. 179 à \$É.-U. 185 la flasque à la fin de 1978. La principale raison de l'augmentation des prix était que le marché commençait à sentir les effets des arrêts de production dans certains pays et du retrait du mercure dans d'autres. En outre, en novembre, le principal producteur mondial, Las Minas de Almaden y Arrayanes d'Espagne, a annoncé qu'il ne vendrait pas de mercure sur le marché européen à un prix moindre de \$É.-U. 160 la flasque f. à b. aux ports d'Espagne. En 1978, le *Metals Week* rapporte que le prix initial du négociant était de \$É.-U. 131 à \$É.-U. 135 la flasque, niveau le plus bas cette année-là. Toujours selon le *Metals Week*, le prix moyen de la flasque de mercure à New York était de \$É.-U. 153,32 en 1978 comparativement avec un prix moyen de \$É.-U. 135,70 en 1977, soit une augmentation de 12,9 %. En 1978, le prix c.a.f. dans les principaux ports d'Europe, tel que le rapporte le *Metal Bulletin* (Londres) variait entre \$É.-U. 123,50 la flasque, le 6 juin et \$É.-U. 160,00 le 28 décembre 1978.

TARIFS DOUANIERS

Canada

N° tarifaire		Tarif préférentiel britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général	Tarif préférentiel général
92805-2	Mercure métal	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
92828-4	Oxyde mercurique pour les batteries à piles sèches primaires (prend fin le 23 février 1981)	En franchise	En franchise	25 %	En franchise

États-Unis

N° tarifaire		Pays non communistes	Pays communistes ¹
601.30	Minerai de mercure	En franchise	En franchise
632.34 ²	Mercure métal, non ouvré, rebuts et déchets	12,5 cents la livre	25 cents la livre

Communauté Économique Européenne (CEE)

N° tarifaire		Autonome	Conventionnel
28.05	Mercure, flasques d'une capacité nette de 34,5 kg de valeur f. à b., par flasque, et n'excédant pas 244 U.C.E. ³	8,40 U.C.E. par flasque	6,72 U.C.E. par flasque
28.28	Oxydes de mercure	7 %	5,6 %

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States, Annotated (1978), ITC Publication 843. Pour la CEE - Journal officiel des communautés européennes, volume 21, N° L335, Décembre 1978. ¹Exceptions: La Yougoslavie, la Roumanie et, à partir du 7 juillet 1978, la Hongrie. ²La suspension des droits sur les rebuts et les déchets a été prolongée jusqu'au 30 juin 1981. ³U.C.E.: Unité de compte européenne.

Le molybdène

A.J. WEBB

En 1978, les marchés du molybdène ont connu une autre année de croissance vigoureuse. La demande d'aciers au molybdène a été particulièrement forte pour ce qui est des oléoducs et des gazoducs, des raffineries de pétrole, des centrales électriques et des usines de fabrication de produits chimiques.

Dans les pays occidentaux, la production minière a augmenté d'environ 4,4 % en 1978, tandis que la demande s'est accrue de plus de 6 %. Ce déséquilibre a entraîné une diminution continue des stocks des producteurs et des consommateurs, de même qu'une hausse d'environ 50 % des prix des producteurs durant l'année. La production canadienne représente à peu près 16 % du total des pays de l'Ouest.

Les prix élevés et les perspectives continues d'une forte demande de molybdène ont eu pour conséquence, le déploiement d'efforts considérables pour explorer de nouveaux gisements et hausser les capacités de récupération de molybdène des installations existantes.

PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION AU CANADA

En 1978, les expéditions minières canadiennes de molybdène contenu dans les concentrés, dans le ferromolybdène dans les oxydes, se sont élevées à 14 068 tonnes*, accusant une réduction importante par rapport au niveau record de

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

16 568 tonnes expédiées l'année précédente. Malgré cette diminution de 15 %, la valeur des expéditions est passée de 150,6 millions à 169,9 millions de dollars, en raison de l'importante augmentation des prix. Durant l'année, de longues grèves à deux installations ont fortement nui à la production minière. Ces arrêts de travail se sont produits à la Gibraltar Mines Ltd. et à la société Les Mines de Cuivre Gaspé, limitée, en mai et en septembre respectivement et, à la fin de l'année, les conflits n'étaient toujours pas réglés. Un problème de stabilité de la pente, dans une partie de la mine à ciel ouvert de la Brenda Mines Ltd., a entraîné l'arrêt temporaire des opérations, de même qu'une diminution globale de la teneur en molybdène du minerai extrait en 1978, et une réduction correspondante de la production de molybdène. C'est au mois d'août qu'a eu lieu la mise en service du nouveau circuit de récupération de molybdène à la mine de cuivre de Highland Valley (C.-B.) de la Bethlehem Copper Corporation. Le gisement Iona de cette société, où l'extraction avait débuté vers la fin de 1978, semblerait avoir une teneur de 0,42 % de cuivre et 0,012 % de molybdène. Sa production annuelle sera d'environ 450 tonnes de molybdène contenu dans ces concentrés.

L'AMAX Inc. procède actuellement à la mise en valeur de la mine de Kilsault (C.-B.) afin de rouvrir la mine qui, jusqu'en 1972, avait été exploitée par la British Columbia Molybdenum Limited. L'AMAX prévoit de doubler la capacité de traitement en la portant à 11 000 tonnes par jour, et ainsi de produire annuellement de 3,6 à 4,5 millions de kilogrammes (kg) de molybdène contenu dans les concentrés. Le démarrage est prévu pour 1981.

Situé à quelque 60 kilomètres (km) au sud de Revelstoke (C.-B.), un gisement prometteur de molybdène a fait l'objet de travaux d'exploration en 1978. Connue sous le nom de "Trout Lake", ce projet est une entreprise en association de la Compagnie Pétrolière Impériale Ltée et de la Newmont Exploration of Canada Limited. Des amas minéralisés, dont la teneur en molybdénite est évaluée entre 0,2 et 0,4 % ont été découverts dans des carottes de sondage prises à plus de 300 mètres (m). Des travaux supplémentaires de forage au diamant sont prévus pour 1979.

Au Canada, on fait subir un traitement plus poussé à une quantité importante de concentrés de molybdène. Il existe deux fours à calciner au Canada qui transforment la molybdénite en oxyde molybdique, la forme la plus utilisée du molybdène. Un de ces fours, d'une capacité de 7,7 millions de kg oxyde molybdique, appartient à la Placer Development Limited qui l'exploite à l'emplacement de la mine Endako. Des concentrés, de même que de petites quantités de stocks d'alimentation provenant d'autres producteurs de la Colombie-Britannique, y sont grillés. La Placer a

TABLEAU 1. MOLYBDÈNE: PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION AU CANADA, 1977-1978

	1977		1978	
	Kg	(\$)	Kg	(\$)
Production (expéditions)¹				
Colombie-Britannique	15 522 055	141 575 699	13 255 000	160 669 000
Québec	1 045 500	9 006 284	813 000	9 270 000
Total	16 567 555	150 581 983	14 068 000	169 939 000
Exportations				
Minerai, concentrés et scories de molybdène ²				
Japon	3 920 400	41 739 000	4 262 600	53 443 000
Belgique et Luxembourg	5 797 400	40 844 000	4 214 800	30 496 000
États-Unis	1 222 900	9 781 000	3 364 800	20 065 000
Royaume-Uni	2 267 500	16 049 000	1 654 200	12 036 000
Allemagne de l'Ouest	1 156 300	8 866 000	728 500	9 480 000
URSS	-	-	357 300	4 463 000
France	356 300	3 111 000	300 500	3 482 000
Australie	147 100	1 645 000	91 400	1 525 000
Autres pays	442 500	3 559 000	166 900	2 063 000
Total	15 310 400	125 594 000	15 141 000	137 053 000
Importations				
Oxyde molybdique (contenant moins de 1% d'impuretés)	192 100	1 221 000	329 500	3 069 000
Minerais et concentrés de molybdène ³ (Mo contenu)	237 668	1 702 635	613 788	6 128 263
Ferromolybdène ³ (poids brut)	74 330	498 485	55 294	420 139
Consommation (Mo contenu)				
Alliages ferreux et non ferreux	875 686	..	..	..
Produits électriques et électroniques	2 719	..	..	..
Autres usages ⁴	49 442	..	..	..
Total	927 847	..	..	..

Source: Statistique Canada, sauf indication contraire. ¹Expéditions (Mo contenu) par les producteurs de concentrés de molybdène, d'oxyde molybdique et de ferromolybdène. ²Comprend les minerais et concentrés de molybdénite et d'oxyde molybdique. ³Importations américaines de molybdène vers le Canada, selon le U.S. Bureau of Commerce, Exports of Domestic and Foreign Merchandise (Report 410), valeur en devises américaines. Ces importations ne sont pas classées séparément dans les statistiques officielles du commerce canadien. ⁴Surtout la fabrication de pigments.
P: préliminaire ..: non disponible -: néant

annoncé son intention de porter sa capacité de grillage à 10,8 millions de km. Les travaux devraient débuter en 1979 et se terminer en 1980. Le second four, propriété de l'Eldorado Gold Mines Inc., se trouve à Duparquet (Québec). Il est exploité selon les principes de la conversion à façon, les quantités d'oxyde étant vendues au prix du négociant. Sa capacité annuelle nominale est de 4,5 millions de km d'oxyde molybdique. La majeure partie des concentrés de molybdénite qui y sont grillés proviennent de l'extérieur du Canada et l'oxyde molybdique ainsi produite est donc presque entièrement réexportée.

Le ferromolybdène, autre forme d'usage ultime du molybdène, est produit au Canada pour la Masterloy Products Limited d'Ottawa. La société produit, par procédé aluminothermique, toute une gamme de ferro-alliages. Sa capacité totale de production de ferro-alliages est d'environ 1,8 million de km par année, quoique, ces dernières années, l'usine n'ait fonctionné qu'à environ 50 % de sa capacité. La Masterloy produit le ferromolybdène selon les principes de la conversion à façon et, au cours des trois dernières années, elle a transformé entre 0,1 et 0,18 million de km de molybdène par année.

D'ordinaire, le Canada ne consomme que de 10 à 12 % de sa production minière, le reste étant mis en marché ailleurs. Les exportations de molybdène contenu dans les minerais, les concentrés et les oxydes ont été évaluées, en 1978, à 15 143 tonnes d'une valeur de 137,1 millions de dollars.

Parmi les principaux consommateurs canadiens de ce minéral, on retrouve l'Atlas Steels Company Limited, The Steel Company of Canada, Limited, la Ford du Canada Limitée, la Dominion Colour Corporation Limited, Les Industries Abex Ltée et la Colt Industries (Canada) Ltd. Ensemble, ces sociétés utilisent plus des deux tiers de tout le molybdène consommé au Canada, plus particulièrement l'oxyde molybdique de catégories technique. Le reste est consommé par de nombreuses fonderies de fer qui font surtout l'usage du molybdène sous forme de ferromolybdène.

Le Canada consomme également du bisulfure de molybdène de haute pureté, qui est employé dans la fabrication des lubrifiants. A l'heure actuelle, il est nécessaire de compter sur les importations provenant des États-Unis pour répondre aux besoins du pays en bisulfure de molybdène. La société Placer a commencé la construction d'une usine de molybdénite de la catégorie des lubrifiants. L'usine se situera à Endako et coûtera 2,2 millions de dollars. La capacité de production sera d'environ 450 000 kg de bisulfure de molybdène et le produit sera vendu au Canada, aux États-Unis, en Australie et au Japon.

En raison du resserrement du marché mondial du molybdène, le régime volontaire de répartition des approvisionnements est demeuré en vigueur en 1978. Ce régime avait été conjointement mis sur pied en 1977, par les ministères de l'Industrie et du Commerce et de l'Énergie, des Mines et des Ressources. Il a pu garantir que les besoins de l'industrie

TABLEAU 2. MOLYBDÈNE: PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION AU CANADA, 1965, 1970, 1975 À 1978

	Production ¹	Exportations ²	Importations		Consommation ⁵
			Oxyde molybdique ³	Ferro-molybdène ⁴	
(en kilogrammes)					
1965	4 335 069	..	344 500	180 738	772 281
1970	15 318 593	12 763 800	33 500	29 619	1 036 940
1975	13 323 144 ^r	15 710 300	56 400	269 281	1 436 883
1976	14 618 607	14 554 000	110 600	128 845	1 260 329
1977	16 567 555	15 310 400	192 100	74 330	927 847
1978P	14 068 000	15 141 000	329 500	55 294	..

Source: Statistique Canada, sauf indication contraire. ¹Expéditions (Mo contenu) par les producteurs de concentrés de molybdène, d'oxyde molybdique et de ferromolybdène. ²Mo contenu, dans les minerais et concentrés. ³Poids brut. ⁴Exportations américaines au Canada, signalées par le U.S. Bureau of Commerce, Exports of Domestic and Foreign Merchandise (Report 410), poids brut. ⁵Mo contenu dans les produits de molybdène selon les rapports des consommateurs.
 ..: non disponible P: préliminaire r: révisé

TABLEAU 3. PRODUCTION MINIÈRE AU CANADA, 1978

Société et nom de la mine	Emplacement	Type de producteur	Capacité de broyage (t/j)	Minerais broyés		Concentrés produits		Stocks en fin d'année (tonnes de Mo contenues dans les concentrés)	
				Tonnes	Teneur (% de Mo)	Tonnes	Teneur (% de Mo)		
									Mo contenu, en tonnes
Placer Development Limited, Mine Endako	Endako (C.-B.)	Primaire	32 500	10 656 880	0,081	11 954	53,23	6 363	1 564 ¹
Noranda Mines Limited, Division de Boss Mountain	William Lake (C.-B.)	Primaire	1 800	541 938	0,152	1 370	55,15	756	-
Brenda Mines Ltd.	Peachland, (C.-B.)	Produit associé	22 000	9 995 801	0,040	5 820	56,91	3 312	779
Lornex Mining Corporation Ltd., Mine Lornex	Highland Valley (C.-B.)	Sous-produit	43 600	15 927 148	0,016	3 443	53,40	1 839	171
Utah Mines Ltd., Mine Island Copper	Port Hardy (C.-B.)	Sous-produit	37 200	14 200 278	0,015	2 273	40,70	925	140
Gibraltar Mines Ltd.	McLeese Lake (C.-B.)	Sous-produit	36 300	5 135 682	0,010	257	50,50	130	7
Bethlehem Copper Corporation, Mine Iona	Highland Valley (C.-B.)	Sous-produit	16 100	6 490 760	0,004	383	51,27	196	58
Les Mines de Cuivre Gaspé, Itée, Mines Needle Mountain et Copper Mountain	Canton de Holland Gaspé (Québec)	Sous-produit	32 800	7 985 272	0,027	1 617	51,08	826	..
Total								14 347	

Source: Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa; Rapports annuels des sociétés. ¹Mo contenu dans l'oxyde molybdique.
t/j: tonne par jour .. non disponible --: néant

sidérurgique soient satisfaisants. L'accord d'une remise de tarif sur le molybdène canadien contenu dans l'oxyde molybdique réimporté au Canada durant la période allant du 1^{er} janvier au 30 septembre 1978, constitue une autre mesure qui a permis de réduire les répercussions produites sur les consommateurs par le resserrement des marchés et l'augmentation des prix.

PRODUCTION, CONSOMMATION ET FAITS NOUVEAUX MONDIAUX

En 1978, la production minière de molybdène dans les pays de l'Ouest atteignait presque 87 000 tonnes, soit une augmentation d'un peu plus de 4 % par rapport à l'année précédente. Suite aux pertes de transformation, etc., les approvisionnements de molybdène disponibles sont estimés à 86 100 tonnes. Environ 56 % du molybdène produit proviennent des mines primaires. Les 44 % qui restent sont récupérés comme sous-produits ou produits associés de l'extraction du cuivre. En 1978, les approvisionnements disponibles ont freiné l'accroissement de la demande. La consommation apparente dans les pays de l'Ouest et les exportations de molybdène vers l'Europe de l'Est ont été évaluées à 86 200 tonnes. De ces déséquilibre a résulté une diminution considérable des stocks des producteurs et des consommateurs.

Les États-Unis sont toujours au premier rang des producteurs avec plus des deux tiers du total de la production des pays de l'Ouest. En 1978, la production américaine s'élevait à plus de 58 000 tonnes, soit environ 4,5 % de plus que l'année précédente.

La société AMAX Inc. est le plus important producteur mondial de molybdène. En 1978, cette société a produit 38 100 tonnes de molybdène à partir de ses mines Climax et Henderson. La mine Henderson n'a produit que 14 500 tonnes, ce qui représente malgré tout une augmentation de 40 % par rapport à 1977. Toutefois, la mine devrait atteindre sa capacité prévue de production de 22 700 tonnes d'ici la fin de 1979.

En 1978, la production de molybdène dans les pays de l'Ouest se répartissait comme suit:

Société	Pays	% de la production
AMAX Inc.	É.-U.	44
Corporation National del Cobre (Codelco-Chile)	Chili	15
Duval Corporation	É.-U.	11
Placer Development	Canada	7
Kennecott Copper Corporation	É.-U.	6
Noranda Mines Limited	Canada	5
Molycorp Inc.	É.-U.	3
Autres sociétés		9
		100 %

Au cours de la prochaine décennie, l'AMAX conservera son premier rang de producteur car elle prévoit de mettre en service ou en valeur trois nouvelles mines. Celles-ci comprennent la mine Kitsault (C.-B.), dont le démarrage est prévu pour 1981 avec une capacité annuelle initiale de 4 500 tonnes de molybdène; la mine Mount Tolman (Washington), où les opérations débuteront probablement en 1983, avec une capacité de 7 900 tonnes par année. La troisième mine éventuelle est celle de Mount Emmons (Colorado) dont les réserves indiquées s'élèvent à 150 millions de tonnes de minerai d'une teneur de 0,4 % de molybdénite. Elle se trouve malheureusement située dans une région où l'équilibre environnemental est délicat et donc, sa mise en valeur se heurte à une forte opposition de la part de certains résidents de l'endroit.

La Molycorp Inc. est un autre producteur important de molybdène aux États-Unis. La société prévoit aussi d'importants travaux de mise en valeur et a annoncé, en 1978, un programme, d'une valeur de 200 millions de dollars américains, pour mettre en valeur une mine à Questa, au Nouveau-Mexique, adjacente à l'exploitation à ciel ouvert existante. La nouvelle mine commencera vraisemblablement à produire au début de 1983, avec une capacité d'environ 8 600 tonnes de molybdène par année. A la mine à ciel ouvert de Questa, la cessation des opérations, avait débuté en 1978 tout en maintenant la production à partir des stocks de minerai. Cette production devrait se poursuivre jusqu'en 1980.

Parmi les autres concessions minières majeures aux États-Unis pouvant être mises en service en 1983 ou après, notons la mine Hall de la société The Anaconda Company du Nevada et la mine Thompson Creek de la Cyprus Mines Corporation dans l'Idaho. Chacun de ces gisements pourraient vraisemblablement produire entre 6 800 et 9 000 tonnes de molybdène par année.

En raison de la forte demande de molybdène et de l'augmentation de son prix, il semble que plusieurs producteurs de cuivre installeront de nouveaux circuits de récupération du molybdénite ou amélioreront leurs méthodes actuelles de récupération. La Kennecott Copper prévoit d'entreprendre la modernisation exhaustive de ses installations de cuivre aux États-Unis, ce qui augmentera indirectement la récupération de molybdène.

En 1978, la production au Chili a atteint un niveau record de 13 200 tonnes, accusant ainsi une augmentation considérable par rapport au chiffre estimatif de 11 000 tonnes produites en 1977. Selon certaines sources, la Codelco récupère actuellement environ 52 % du molybdène contenu dans son minerai de cuivre. On peut donc s'attendre à des augmentations supplémentaires de molybdène obtenu comme sous-produit s'il y a amélioration des circuits de récupération.

PRIX

En réaction au resserrement des marchés, le prix du producteur de l'oxyde molybdique de la catégorie technique, tel qu'établi par la Climax Molybdenum Company, est passé, sur le marché américain, de \$É.-U. 4,31 la livre à \$É.-U. 5,55. A l'exportation, ce prix a atteint \$É.-U. 6,56 la livre. A la fin de 1978, les prix des producteurs canadiens étaient concurrentiels par rapport aux prix d'exportation de la Climax. Durant cette même année, les prix des négociants ont triplé pour se fixer à \$É.-U. 18,00 la livre.

PERSPECTIVES D'AVENIR

En 1979 et en 1980, la consommation de molybdène dans les pays de l'Ouest sera limitée par les quantités produites disponibles. Au moment de la rédaction du présent document, une grève qui avait débuté en février 1979 se prolongeait toujours à la mine Endako en Colombie-Britannique. C'est surtout à cause de cette grève que la production canadienne de 1979 sera considérablement inférieure à celle, déjà réduite, de 1978. Cette diminution de la production canadienne équilibrera, en partie,

Prix en devises américaines, la livre de molybdène contenu, franco d'expédition, selon le "Metal Week"

	1977 ¹	1978 ¹
	(\$/livre)	
Concentrés de molybdène 95 % MoS ₂	4,01	5,86
Oxyde molybdique (MoO ₃) en fûts	4,31	5,55
Ferromolybdène, 60 % Mo en lots de 5 000 livres en gros morceaux "Climax"	4,99	6,38
Exportation au détaillant (port franco quai)	5,56-6,40	17,00-18,00

¹Au 31 décembre.

TABLEAU 4. PRODUCTION MONDIALE DE MOLYBDÈNE, À PARTIR DE MINÉRAIS ET DE CONCENTRÉS, 1976-1978

Pays ¹	1976	1977	1978P
	(en tonnes de Mo contenu)		
Australie ^e	11	11	11
Bulgarie	140	150	150
Canada (expéditions)	14 619	16 568	14 068
Chili	10 899	11 000	13 197
République populaire de Chine	1 500	1 500	1 500
Japon ^e	150	150	150
Corée du Sud	119	101	100
Mexique	16	18	11
Pérou	450	463	729
URSS	9 350	9 700	10 000
États-Unis	51 362	55 523	59 803
Total	88 616	95 184	99 719

Sources: U.S. Bureau of Mines, Mineral Trade Notes, May 1978; U.S. Mineral Commodity Summaries, January 1979; et Statistique Canada.

¹En plus des pays énumérés, on estime que la Corée du Nord, le Nigeria, la Roumanie et les Philippines produisent du molybdène, mais aucun chiffre de production n'a été donné.

^e: estimatif P: préliminaire

l'augmentation de 10 % prévue aux États-Unis. Globalement, la production dans les pays de l'Ouest augmentera de moins de 6 % en 1979.

Le resserrement des marchés du molybdène se poursuivra jusqu'en 1981 (voir le tableau 5 à cet effet) après quoi, un surplus de production est prévu. Les nouvelles capacités minières planifiées et projetées pourront entraîner d'ici 1985, un surplus de molybdène de 12,5 millions de kilogrammes (km). Toutefois, la majeure partie de ce surplus sera employée à la reconstitution des stocks épuisés.

Au Canada, la consommation de molybdène pourrait plus que doubler si le gazoduc de la Route de l'Alaska était construit. Sur une période de trois ans, le tronçon canadien du gazoduc nécessitera environ 1,4 million de tonnes d'acier contenant à peu près 5,3 millions de kg de molybdène. Les travaux de construction devraient débuter en 1980, mais cette décision dépend d'une multitude de facteurs, notamment la façon dont tourneront les débats sur l'énergie du Congrès américain, la décision de l'Office national de l'énergie portant sur l'exportation du gaz naturel canadien par un tronçon "déjà construit" du gazoduc; et les négociations de financement.

Partout au monde, la consommation de molybdène croît à un rythme de 6 à 7 % par année, au fur et à mesure de l'augmentation de la demande de nouveaux aciers au molybdène, plus particulièrement l'acier inoxydable et l'acier allié. Ces accroissements devraient se modérer d'ici 1985, traduisant ainsi l'augmentation des prix, l'emploi accru du columbium (niobium) et du vanadium et la maturation générale du marché du molybdène.

TABLEAU 5. PRÉVISIONS DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE DANS LES PAYS DE L'OUEST, 1979, 1980, 1981 ET 1985

	1979	1980	1981	1985
	(millions de kg de Mo)			
Production minière				
États-Unis	67,5	69,5	68,1	92,4
Canada	11,3	15,5	18,2	24,5
Chili	12,7	12,7	13,2	13,6
Autres pays	0,8	2,0	4,0	8,5
Total	92,3	99,7	103,5	139,0
Consommation apparente¹				
États-Unis	32,0	34,0	36,0	44,0
Europe de l'Ouest	31,0	33,0	35,0	44,0
Japon	12,0	13,0	13,0	16,0
Canada ²	1,8	3,5	3,5	2,5
Exportations en				
Europe de l'Est	8,0	8,0	8,0	10,0
Autres pays	7,0	8,0	8,0	10,0
Total	91,8	99,5	103,5	126,5

Source: Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. ¹Comprend les exportations en direction de l'Europe de l'Est. ²Tout en supposant que la construction du gazoduc de la Route de l'Alaska débutera en 1980.

TABLEAU DES TARIFS (DE LA NATION LA PLUS FAVORISÉE EN VERTU DU GATT)

Produit	Communauté économique européenne	États-Unis	Japon	Canada
Minerais et concentrés de molybdène	En franchise	12 c. la lb de Mo contenu	-	En franchise
A. Quota	-	-	En franchise	-
B. Autres	-	-	7,5 %	-
Oxydes et hydroxydes de molybdène	8 %	10 c. la lb de Mo contenu + 3 %	-	15 %
A. Anhydride molybdique	-	-	5 % ¹	-
B. Autres	-	-	12,5 % ²	-
Ferromolybdène	7 %	10 c. la lb de Mo contenu + 3 %	7,5 % ¹	5 %
Molybdates	11,2 %	10 c. la lb de Mo contenu + 3 %	7,5 % ¹	15 %
Carbures de molybdène	9,6 %	10 c. la lb de Mo contenu + 3 %	5 % ¹	5%
Molybdène métal				
A. non ouvré: poudre	6 %	10 c. la lb de Mo contenu + 3 %	5 % ¹	En franchise
autres	5 %	10 c. la lb de Mo contenu + 3 %	5 % ¹	En franchise
déchets et scories	5 %	10,5 % ²	5 % ¹	En franchise
B. ouvré: barres, cornières, tôles fortes, feuilles, fil	8 %	12,5 %	7,5 % ¹	En franchise
	8 %	12,5 %	7,5 % ¹	En franchise
C. Autres	10 %	12,5 %	7,5 % ¹	En franchise

Sources: Journal officiel des Communautés européennes, Tarif douanier commun; Tariff Schedules of the United States Annotated (1978) USITC Publication 843; Customs Tariff Schedules of Japan; Tarif douanier et ses modifications, ministère du Revenu national, Division des Douanes et de l'Accise, Ottawa. ¹Provisoirement réduit de 20 %. ²Provisoirement suspendu.
GATT: Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce.

Le nickel

M.J. GAUVIN

En 1978, la production canadienne de nickel était de 130 055 tonnes*; évaluées à 652 millions de dollars alors que celle de 1977, chiffrée à 232 512 tonnes, avait une valeur de 1 212, 6 millions de dollars. La production minière mondiale, évaluée à 610 855 tonnes en 1978, était d'environ 21 % inférieure aux 777 912 tonnes produites en 1977. Les baisses de production, au Canada et dans le monde, traduisent les diminutions de production imposées, partout au monde, par divers producteurs. Elles sont également les conséquences de grèves, plus particulièrement au Canada. En 1978, le Canada qui se trouve ordinairement au premier rang des producteurs, n'a réalisé que 21,3 % de toute la production mondiale, soit 8,5 % de moins qu'en 1977. L'URSS, avec environ 22,9 % de la production mondiale, l'Australie, avec 13,6 % et la Nouvelle-Calédonie, avec 9,8 %, constituaient, avec le Canada, les principaux producteurs mondiaux. La consommation de nickel dans les pays non communistes se chiffrait à environ 525 000 tonnes en 1978, soit environ 13 % de plus que l'année précédente.

Le relèvement de la demande survenu en 1978, et les réductions de production imposées par la plupart des producteurs, ont fait baisser les stocks des producteurs, les ramenant de quelque 390 000 tonnes à la fin de 1977 au niveau, plus facile à gérer, de 275 000 tonnes à la fin de 1978. Cette dernière quantité représente, selon les taux de consommation de 1978, 6 mois d'approvisionnements.

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

Durant l'année, les prix ont été faibles. En effet, il n'était pas rare de voir les producteurs accorder des rabais afin de conserver ou augmenter leur part du marché.

FAITS NOUVEAUX AUX INSTALLATIONS CANADIENNES

En 1978, quatre sociétés ont extrait des minerais de nickel au Canada. Le premier producteur était l'Inco Limited, qui exploitait des mines en Ontario et au Manitoba. La Falconbridge Nickel Mines Limited, classée au deuxième rang, a procédé au traitement du minerai provenant de ses mines situées en Ontario. Ces deux sociétés possèdent des complexes industriels intégrés mine-usine de concentration-fonte-affinerie où elles transforment le minerai jusqu'au stage du métal. Les deux autres producteurs de concentrés, la Noranda Mines Limited et l'Union Minière Explorations and Mining Corporation Limited (UMEX), ont exploité des mines en Ontario.

L'Inco Limited est le plus grand producteur de nickel au monde. En 1978, cette société a produit 121 110 tonnes de nickel de première fusion, contre 189 150 tonnes en 1977 et 209 562 tonnes en 1976. Les réductions prévues de production ont débuté en 1977 pour se poursuivre durant l'année. Un autre facteur de réduction de la production est la grève déclenchée le 16 septembre 1978 aux installations de Sudbury de l'Inco. Cette grève s'est d'ailleurs poursuivie après la fin de l'année. En Ontario, cette société exploite neuf mines, trois usines de concentration, deux usines de fusion et une affinerie de nickel dans la région de Sudbury, une mine et un concentrateur à Shebandowan, dans le Nord-Ouest de l'Ontario, de même

TABLEAU I. CANADA: PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION DE NICKEL, 1977-1978

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Production¹				
Toutes formes				
Ontario	179 995	927 518 355	97 396	489 616 000
Manitoba	52 517	285 049 723	32 659	162 424 000
Total	232 512	1 212 568 078	130 055	652 040 000
Exportations				
Minerais, concentrés et mattes ²				
Royaume-Uni	41 113	213 512 000	16 987	86 735 000
Norvège	35 126	139 552 000	22 091	75 976 000
Japon	4 303	19 008 000	-	-
États-Unis	4	6 000	-	-
Total	80 546	372 078 000	39 078	162 711 000
Nickel contenu dans les oxydes				
États-Unis	16 599	73 786 000	21 321	92 831 000
CEE	12 362	57 762 000	4 237	20 680 000
Autres pays	6 044	26 672 000	2 234	10 550 000
Total	35 005	158 220 000	27 792	124 061 000
Nickel et rebuts d'alliages de nickel				
États-Unis	1 266	3 740 000	1 970	6 658 000
Italie	538	2 634 000	126	643 000
Corée du Sud	70	326 000	116	533 000
Japon	73	249 000	49	89 000
Autres pays	261	196 000	47	100 000
Total	2 208	7 145 000	2 308	8 023 000
Anodes, cathodes, lingots, tiges				
États-Unis	50 153	239 051 000	74 244	337 106 000
CEE	17 622	83 758 000	18 786	85 883 000
Autres pays	6 854	32 824 000	12 636	59 808 000
Total	74 629	355 633 000	105 666	482 797 000
Produits ouvrés en nickel ou en alliage de nickel, n.m.a.				
États-Unis	12 165	70 427 000	11 975	66 694 000
Afrique du Sud	359	2 065 000	782	5 217 000
Royaume-Uni	814	3 928 000	984	4 606 000
Belgique/Luxembourg	6	31 000	254	1 180 000
Japon	97	502 000	192	996 000
Australie	135	658 000	149	685 000
Autres pays	795	3 693 000	518	2 636 000
Total	14 371	81 304 000	14 854	82 014 000
Importations				
Minerais, concentrés et rebuts				
Australie	10 983	36 186 000	16 502	19 621 000
Royaume-Uni	10 223	6 052 000	9 968	6 333 000
États-Unis	8 855	9 134 000	4 687	3 831 000
Japon	1 408	4 897 000	-	-
Autres pays	1 346	1 448 000	722	1 167 000
Total	32 815	57 717 000	31 879	30 952 000

TABLEAU 1. (Suite)

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Anodes, cathodes, lingots, tiges				
États-Unis	258	1 161 000	1 113	3 890 000
Norvège	2 089	10 706 000	246	1 285 000
Pays-Bas	-	-	60	282 000
Allemagne de l'Ouest	56	14 000	20	154 000
Autres pays	3	29 000	4	34 000
Total	2 406	11 910 000	1 443	5 645 000
Lingots, blocs, tiges, barres à tréfiler en alliage de nickel				
États-Unis	549	2 912 000	519	3 311 000
République Dominicaine	-	-	2 000	3 282 000
Belgique et Luxembourg	26	108 000	29	126 000
Autres pays	8	66 000	27	123 000
Total	583	3 086 000	2 575	6 842 000
Plaques, feuilles et feuillards en nickel et en alliage de nickel				
États-Unis	2 091	15 967 000	2 254	16 455 000
Allemagne de l'Ouest	334	2 277 000	446	2 177 000
Royaume-Uni	11	52 000	31	132 000
Autres pays	1	8 000	20	103 000
Total	2 437	18 304 000	2 751	18 867 000
Tuyaux et tubes en nickel et en alliage de nickel				
États-Unis	1 425	11 544 000	1 341	13 673 000
Allemagne de l'Ouest	354	5 481 000	177	3 278 000
Suède	54	1 393 000	22	736 000
Autres pays	-	-	6	35 000
Total	1 833	18 418 000	1 546	17 722 000
Produits ouvrés en nickel ou en alliage de nickel, n.m.a.				
États-Unis	446	4 622 000	388	3 328 000
Norvège	4	34 000	163	856 000
Royaume-Uni	41	395 000	55	467 000
Allemagne de l'Ouest	198	172 000	30	259 000
Autres pays	12	85 000	34	178 000
Total	701	5 308 000	670	5 088 000
Consommation ³	9 033	..	..	..

Source: Statistique Canada. ¹Y compris le nickel affiné et le nickel contenu dans les oxydes et les sels produits, plus le nickel récupérable dans la matte et les concentrés exportés. ²Pour affinage et réexportation. ³Consommation de nickel sous toutes ses formes (métal affiné, oxydes et sels) selon les consommateurs.

P: préliminaire -: néant ..: non disponible n.m.a.: non mentionné ailleurs

TABLEAU 2. CANADA: PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION DE NICKEL, 1960, 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	Production ¹	Exportations			Total	Importations ²	Consommation ³
		Mattes et autres	Contenu dans les oxydes	Métal affiné (tonnes)			
1960	194 505	67 050	12 027	98 293	177 370	1 598	4 410
1965	235 126	74 686	37 154	122 649	234 489	11 042	8 096
1970	277 490	88 805	39 821	138 983	267 609	10 728	10 699
1975	242 180	84 391	38 527	91 164 ^r	214 082	12 847	11 308
1976	240 825	72 688	47 958	87 935 ^r	208 581	16 829	9 972
1977	232 512	80 546	35 005	74 629	190 180	2 406	9 033
1978P	130 055	39 078	27 792	105 666	172 536	1 443	..

Source: Statistique Canada. ¹Métal affiné et nickel contenu dans les oxydes et les sels produits, plus le nickel récupérable dans la matre et les concentrés exportés. ²Nickel affiné y compris les anodes, les cathodes, les lingots, les tiges et les grenailles. ³Consommation de nickel sous toutes ses formes (métal affiné, oxydes et sels) selon les consommateurs.
P: préliminaire ..: non disponible ^r: révisé

qu'une raffinerie de nickel et une usine d'additifs à Port Colborne. Au Manitoba, cette société exploite deux mines, un concentrateur, une usine de fusion et une raffinerie à Thompson. En Ontario, les mines de Copper Cliff North et de Crean Hill, de même que le concentrateur de Levack, ont été placés en attente durant le premier semestre de l'année. Au Manitoba, les travaux à la mine Birchtree ont surtout porté sur la mise en valeur, et la portion souterraine de la mine Pipe a été mise en attente. De plus, les mines Totten et Murray en Ontario, de même que la mine Soab au Manitoba, sont demeurées dans la catégorie des mines en attente. Au Canada, les réserves prouvées de cette société sont de 360 millions de tonnes de minerai contenant 6 millions de tonnes de nickel et 3,8 millions de tonnes de cuivre.

Les mauvaises conditions du marché et l'accroissement des stocks de produits finis de nickel, ont obligé la société, à compter du dernier semestre de 1977, à instaurer une série de réductions majeures de production et de main-d'oeuvre. A Thompson (Man.), 650 emplois ont été supprimés en février 1978, et 2 800 l'ont été également à Sudbury. De plus, la production a été suspendue, durant l'été, pour une période de six semaines à Sudbury et à Port Colborne, de quatre semaines à la mine de Shebandowan et de deux semaines à celle de Thompson. En outre, aux installations de Shebandowan, le nombre des équipes de relais de travail a été ramené de deux à une. L'envergure des opérations outre-mer de la société a également été réduite.

La Falconbridge Nickel Mines Limited a exploité quatre mines, deux usines de concentration et une usine de fusion dans la région de Sudbury (Ont.). Quatre mines, soit East, North, Onaping et Lockerby, de même que l'usine de concentration de Fecunis, sont temporairement fermées ou placées en attente. Certains travaux de mise en valeur se sont terminés à la mine Fraser. C'est au milieu de 1978 qu'ont commencé les opérations à la nouvelle usine de fusion et à la nouvelle usine de récupération d'acide de Sudbury; le coût total des travaux était d'environ 79 millions de dollars.

Les diminutions de la production et de la main-d'oeuvre à la Falconbridge se sont imposées d'une manière similaire à celles survenues à l'Inco. En décembre 1977, la société a annoncé, pour l'été de 1978, une interruption des opérations d'une durée de 7 semaines et une réduction supplémentaire de 750 emplois à compter du 1^{er} avril 1978. Ces mesures ont ramené la production à environ 50 % de la capacité.

La convention collective régissant les relations ouvrières-patronales à Sudbury a pris fin durant l'année et une nouvelle convention de trois ans a été signée en novembre. Elle fournissait une augmentation de traitement de 10 cents l'heure et elle prévoit, pour la deuxième et la troisième année, des clauses de réouverture pour les questions monétaires.

TABLEAU 3. MINES PRODUCTRICES DE NICKEL AU CANADA, 1978 ET (1977)

Société et emplacement	Capacité de l'usine ou de la mine (tonnes de minerai/ jour)	Teneur du minerai		Minerai produit (tonnes)	Production de nickel contenu (tonnes)	Remarques
		Nickel (%)	Cuivre (%)			
Ontario						
Falconbridge Nickel Mines Limited	12 790 (12 790)	..	..	2 071 124 (2 599 111)	32 360 ¹ (14 536)	Les mines North et Lockerby, de même que le concentrateur Fecunis ont été fermés tempo- rairement durant l'année et mis en attente.
Mines Falconbridge Strathcona, East, North, Onaping et Lockerby Falconbridge	2 720 7 710 2 360	(Falconbridge) (Strathcona) (Fecunis Lake)				
Inco Limited	69 300 (69 300)	..	..	7 748 515 ³ (14 798 481) ³	121 246 ⁴ (141 667) ⁴	Les mines Copper Cliff North, Crean Hill et Creighton n° 3, de même que le concentra- teur Levack ont été mis en attente.
Mines Coleman, Copper Cliff North, Copper Cliff South, Crean Hill, Creighton, Froid- Stobie, Garson, Levack, Levack West et Little Stobie Sudbury	31 800 21 800 5 400 10 300	(1,41) ² (Clarabelle) (Froid-Stobie) (Levack) (Creighton)	(0,98) ²			
Shebandowan Mine Shebandowan	2 270 (2 270)	..	..	Voir ci- dessus ³ (Voir ci- dessus) ³	Voir ci- dessus ⁴ (Voir ci- dessus) ⁴	
Noranda Mines Limited Canton de Langmuir	635 (635)	1,39 (1,22)	..	65 427 201 999	637 2 443	Mine fermée en mars 1978.
Union Minière Explorations and Mining Corporation Limited (UMEX) Mine Thierry Pickle Lake	3 600 (3 600)	0,13 (0,13)	1,29 (1,26)	921 663 (875 815)	185 (177)	La mine a continué à fonctionner en deçà de sa capacité en raison des mauvaises conditions du marché du cuivre.
Manitoba						
Inco Limited Mines Birchtree, Pipe, Thompson et Soab Thompson	12 700 (12 700)	..	..	2 139 900 (2 982 522)	Voir ci- dessus ⁴ (Voir ci- dessus) ⁴	Travaux de mise en valeur uniquement à la mine Birchtree. La mine Soab et la portion souterraine de la mine Pipe, mises en attente.

Sources: Rapports annuels et données fournis par les sociétés. ¹Livraisons totales de nickel. ²Comprend la division du Manitoba.³Comprend Shebandowan. ⁴Production totale de nickel.

..: non disponible

TABLEAU 4. MINES DE NICKEL EN PERSPECTIVE AU CANADA

Société et emplacement	Capacité de l'usine et teneur du minerai (%)	Année prévue du démarrage	Destination des concentrés de nickel	Remarques
Québec				
Renzy Mines Limited Canton de Hainault	900 Ni(0,69) Cu(0,72)	..	..	Bâtiments de surface détruits par un incendie en 1974; devront être reconstruits.
Ontario				
Falconbridge Nickel Mines Limited, Falconbridge Mine East	.. Ni(..) Cu(..)		Falconbridge	Mine mise en attente, 1976.
Mine Fraser				La mise en valeur se poursuit à un rythme réduit.
Mine Onaping				Mine mise en attente, 1976.
Mine Onex				Mise en valeur reportée.
Mine Thayer Lindsley				Mise en valeur reportée.
Mine North				Mine mise en attente, 1978.
Mine Lockerby				Mine mise en attente, 1978.
Inco Limited, Sudbury	.. Ni(..) Cu(..)		Sudbury	
Mine Clarabelle		..		Exploitation à ciel ouvert terminée en 1974. L'exploitation reprendra lors de la mise en valeur d'une extension de la zone de minerai.
Mine Copper Cliff North		..		Mine en attente, 1978.
Mine Crean Hill		..		Mine en attente, 1978.
Mine Levack East		..		Mise en valeur reportée.
Mine Murray		..		Mine en attente, 1971.
Mine Totten		..		Mise en valeur interrompue, mise en attente.
Mine Fecunis		..		Mine acquise lors d'un échange avec l'Inco, mine mise en attente.
Great Lakes Nickel Limited Canton de Pardee	réserves de 66 millions de tonnes Ni(0,20) Cu(0,40)	..	..	Les travaux de mise en valeur pour amener les concessions à produire à un taux de 2,25 millions de tonnes de minerai par année ont été interrompus et le projet a été mis en attente en 1974.

TABLEAU 4. (Fin)

Société et emplacement	Capacité de l'usine et teneur du minerai (%)	Année prévue du démarrage	Destination des concentrés de nickel	Remarques
Ontario (fin)				
Teck Corporation Canton de Montcalm	réserves de 4,5 millions de tonnes Ni(1,4) Cu(0,66)	..	..	Études de faisabilité terminées. Report de la décision sur la mise en valeur en attendant l'amélioration des conditions du marché du nickel.
Manitoba				
Inco Limited, Thompson	.. Ni(..) Cu(..)		Thompson	
Mine Birchtree		..		Production interrompue, et mine mise en attente, 1977.
Mine Pipe n° 2		..		Mise en valeur interrompue, 1977, mine mise en attente.
Mine Soab		..		Mise en attente, 1971.
Saskatchewan				
Explorations et Mines Uranerz Limitée Key Lake	Gisement Gaertner Ni(2,67) U ₃ O ₈ (2,84) Gisement Deilmann Ni(1,21) U ₃ O ₈ (2,11)	1983		Coûts d'investissement estimés à 200 millions de dollars. Le gisement Gaertner contient environ 850 000 tonnes. Le gisement Deilmann contient environ 1 million de tonnes.

Source: Secteur de la politique minérale, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

..: non disponible

TABLEAU 5. PRODUCTEURS MONDIAUX DE NICKEL EN PERSPECTIVE

Pays Société Mine	Capacité annuelle (tonnes)	Date prévue du démarrage	Destination des concentrés	Remarques
Brésil				
Cia Niquel Toncantins District de Niquelandia	5 000	1980	Sa propre usine	Retardée à partir de 1978.
Codemin District de Niquelandia	5 000	1981	Sa propre usine	La société Anglo-American possède des intérêts minoritaires dans le projet.

TABLEAU 5. (Suite)

Pays Société Mine	Capacité annuelle (tonnes)	Date prévue du démarrage	Destination des concentrés	Remarques
Brésil (fin)				
Cia Vale do Rio Doce États du Piaui	10 000	..	Sa propre usine	La société prévoit de construire une usine de fusion près du gi- sement de 20 millions de tonnes de minerai à teneur en nickel de 1,7 %.
Colombie				
Cerro Matosa SA Gisement Cerro Matosa	22 000	1982	Sa propre usine	Consortium formé, de la société d'état Empresa Colombiana de Niquel. Les socié- tés The Hanna Mining Company et la Billinton NV ont commencé la construction au début de 1979.
Cuba				
Gouvernement cubain	30 000	1980	Sa propre usine	Trois nouvelles usines, d'une capacité de pro- duction de 30 000 tonnes chacune, seront mises en production d'ici 1985.
Gisements cubains	60 000	1985	Sa propre usine	
Grèce				
Société Minière et Métallurgique de Larymna S.A. (Larco) région de Larymna	12 400	1980	Sa propre usine	Accroissement du niveau actuel de 16 200 tonnes par année.
Indonésie				
P.T. International Nickel Indonésie Gisement Soroako Île Sulawesi	30 000	1979	Sa propre usine	Fin des travaux de 1 ^{re} étape à la fin de 1977, mais des pro- blèmes techniques pourront retarder la seconde étape.
P.T. Pacific Nickel Indonesia Île Gag Irian Barat	50 000	1985	Sa propre usine	La U.S. Steel en sera l'exploitant.
Nouvelle-Calédonie				
SLN	20 000	1985	Sa propre usine	Expansion de l'usine Doniambo de sa pré- sente capacité de 70 000 tonnes.
AMAX et le Bureau de Recherches Géologiques Minières (B.R.G.M.) Gisement Tiebaghi	30 000	1985	Sa propre usine	

TABLEAU 5. (Suite)

Pays Société Mine	Capacité annuelle (tonnes)	Date prévue du démarrage	Destination des concentrés	Remarques
Yougoslavie Feni - Ruduici Kavadarci	19 000	1984	Sa propre usine	Produire du ferro- nickel contenant de 25 à 40 % de nickel. Coûts: 187 millions de dollars É.-U.
Projmetal Kasovo Mitrovica	28 500	1980	Usines Goles et Rzanovo	Deux usines de fusion en construction au coût de 92 millions de dollars É.-U. qui trai- teront le minerai de la mine Kasovo (20 000 tonnes de production pour le marché d'exportation).

Source: Secteur de la politique minérale, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

..: non disponible

Les exploitations de cette société en République Dominicaine et en Norvège ont également fait l'objet de réductions considérables. Ses réserves de minerai de la région de Sudbury seraient de 71 millions de tonnes de minerai contenant 1,1 million de tonnes de nickel et 554 000 tonnes de cuivre.

La Sherritt Gordon Mines Limited a produit environ les mêmes quantités de nickel affiné qu'en 1977. L'affinerie fonctionnait à 70 % de sa capacité. La Sherritt a signé une entente à long terme avec l'Inco Metals Company pour l'achat de nickel afin de constituer un stock d'alimentation pour son affinerie, remplaçant ainsi le produit d'alimentation obtenu des mines d'Australie, lesquelles ont cessé d'opérer.

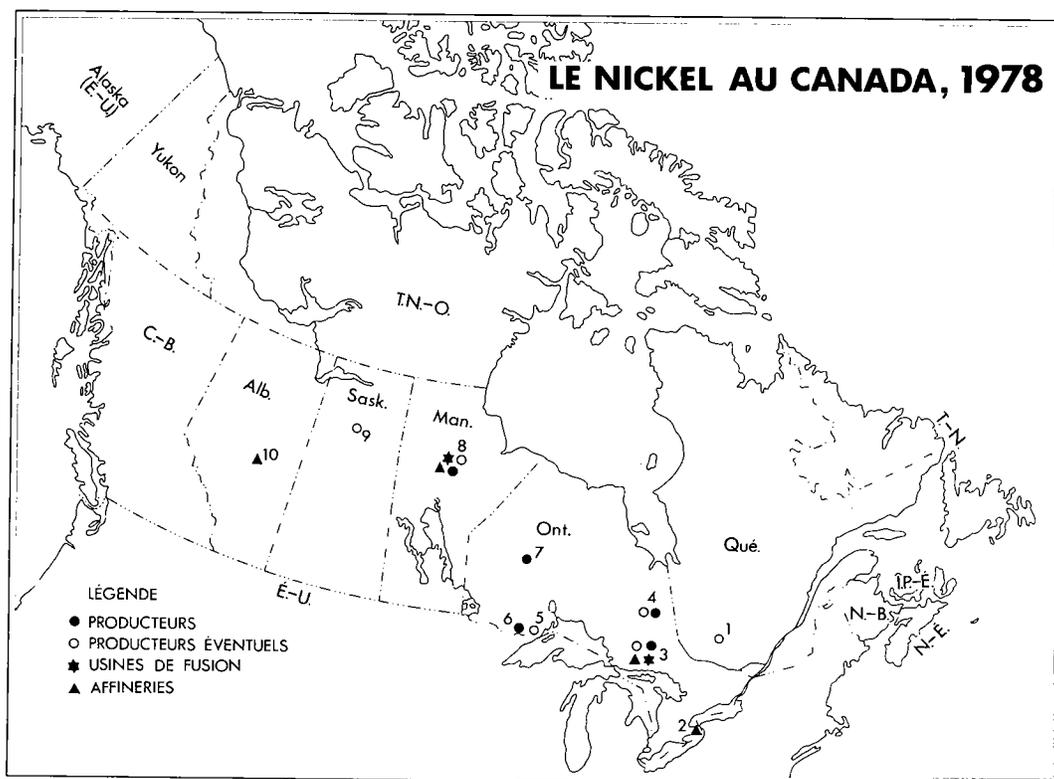
En Ontario, la mine de nickel Langmuir, copropriété de l'Inco et de la Noranda Mines Limited, a cessé ses opérations en mars en raison de l'épuisement des réserves rentables de minerai.

L'Union Minière Explorations and Mining Corporation Limited (UMEX) a poursuivi son activité de production au gisement Thierry, près de Pickle Lake (Ont.), à un rythme réduit d'environ 60 % de sa capacité. Le minerai du

gisement Thierry contient de faibles quantités de nickel récupérées dans les concentrés de cuivre.

Le groupement formé de la Teck Corporation, de la Metallgesellschaft Canada Limited et de la Domik Exploration Limited a terminé les études de faisabilité de son gisement de nickel-cuivre, situé dans le canton de Montcalm (Ont.). Les travaux supplémentaires de mise en valeur ont été reportés en attendant le redressement des marchés du nickel. Le gisement contient des réserves indiquées, jusqu'à une profondeur de 400 mètres (m), de 4,5 millions de tonnes de minerai d'une teneur de 1,41 % de nickel et 0,66 % de cuivre.

L'Explorations et Mines Uranerz Limitée a poursuivi ses travaux aux gisements d'uranium-nickel, découverts à Key Lake dans le nord de la Saskatchewan. L'un des associés du projet, l'Inexo Mining Company, a vendu son tiers d'actions dans la propriété à la société provinciale d'état, la Saskatchewan Mining Development Corporation (SMDC) qui, à son tour, a vendu une partie de cet actif à la société fédérale de la Couronne, l'Eldor Resources Limited, filiale à part entière de l'Eldorado Nucléaire, Limitée. La répartition des actions maintenant détenues dans ce projet se fait comme suit:



Producteurs, producteurs éventuels, usines de fusion et affineries, 1978
(Les numéros se réfèrent à la carte ci-dessus)

Producteurs

3. Falconbridge Nickel Mines Limited (mine à ciel ouvert Hardy et mines Falconbridge, Strathcona et Longvack South)
Inco Limited (mines Coleman, Copper Cliff South, Creighton, Frood-Stobie, Garson, Levack, Levack West, Little Stobie et Victoria)
4. Noranda Mines Limited (mine Langmuir)
6. Inco Limited (mine Shebandowan)
7. Union Minière Explorations and Mining Corporation Limited (mine Thierry)
8. Inco Limited (mines Birchtree, Pipe et Thompson)

Producteurs éventuels

1. Renzy Mines Limited (canton de Hainault)
3. Falconbridge Nickel Mines Limited (mines Lockerby, East, North, Onaping, Fraser, Onex et Thayer Lindsley)

4. Teck Corporation (canton de Montcalm)
5. Great Lakes Nickel Limited (canton de Pardee)
8. Inco Limited (mines Soab, Birchtree, Pipe n° 2)
9. Explorations et Mines Uranerz Limitée (Key Lake)

Usines de fusion

3. Falconbridge Nickel Mines Limited (Falconbridge)
Inco Limited (Sudbury)
8. Inco Limited (Thompson)

Affineries

2. Inco Limited (Port Colborne)
3. Inco Limited (Sudbury)
8. Inco Limited (Thomson)
10. Sherritt Gordon Mines Limited (Fort Saskatchewan)

TABLEAU 6. PRODUCTION MONDIALE DE NICKEL, 1977 ET 1978

	1977	1978 ^e
	Tonnes	
URSS	135 000	140 000
Canada ¹	232 512	130 055
Australie	85 700	82 900
Nouvelle-Calédonie	115 500	60 100
Cuba	37 000	36 000
République des Philippines	36 800	28 500
Afrique du Sud	22 000	22 000
Grèce	9 600	16 000
Botswana	11 800	15 800
Indonésie	16 100	15 600
République Dominicaine	24 900	13 300
États-Unis	13 000	12 500
Rhodésie	13 000	12 000
Bésil	5 500	6 000
Autres pays	19 500	20 100
Total	777 912	610 855

Sources: World Bureau of metal Statistics, avril 1979; et Statistique Canada.

¹Production, sous toutes ses formes.
e: estimatif

Uranerz Limitée gestionnaire et exploitant du projet, 33,33 % des actions; l'Eldorado, 16,66 % et la SMDC, 50 % des actions. A compter de 1983, ces sociétés prévoient produire du nickel à un rythme annuel de 2 500 tonnes.

ÉVÉNEMENTS MONDIAUX

En 1978, tous les principaux producteurs dans les pays non communistes ont dû réduire leurs frais et leur production. Ces mesures de restriction, ajoutées à une demande accrue et à des grèves, ont permis de réduire le niveau beaucoup trop élevé des stocks des producteurs et les ramener, de 375 000 tonnes à la fin de 1977, à environ 275 000 tonnes à la fin de 1978. En fin d'année, les industries à travers le monde ont fonctionné à un peu plus de 60 % de leur capacité.

En Australie, plusieurs mines (Scotia, Carr Boyd, Fisher, Windarra) ont dû être fermées ou placées en attente. La mine Greenvale de la Freeport Minerals Company and Metals Exploration N.L. a subi une troisième réorganisation financière en quatre ans d'exploitation. La Western Mining Corporation Limited a mis en service un nouveau four à fusion instantanée à Kalgoorlie, en Australie occidentale. Ce four aura une capacité de production de 450 000 tonnes de concentrés par année et est conçu pour traiter toute une gamme de concentrés de nickel. C'est au début de novembre qu'a eu lieu l'ouverture officielle de la mine Agnew, en Australie occidentale. Cette mine, d'une valeur de 100 millions de dollars, est détenue conjointement par la Selection Trust Limited (60 %) et la M-I-M Holdings Ltd. (40 %). La mine, dont les réserves de sulfure sont de 45 millions de tonnes d'une teneur de 2,05 % de nickel, produira initialement quelque 9 000 tonnes par année de nickel contenu dans des concentrés qui seront traités à façon par la Western Mining Corporation Limited pour produire de la matte

TABLEAU 7. CAPACITÉ DE PRODUCTION MONDIALE¹, RÉELLE ET PROJETÉE, DES PRODUITS FINIS DE NICKEL, 1974 À 1981

	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
	Tonnes							
Europe	134,5	134,5	137,5	137,5	149,0	149,0	157,5	175,5
Afrique	32,0	37,0	37,0	37,0	43,0	43,0	43,0	43,0
Amérique du Nord	366,3	366,3	366,3	366,3	342,7	342,7	342,7	347,7
Amérique du Sud	2,7	2,7	2,5	2,5	2,5	2,5	12,5	12,5
Asie	155,2	164,9	172,5	171,8	171,8	182,3	182,3	182,3
Océanie	84,0	94,0	104,0	104,0	104,0	109,0	116,0	136,0
Total	774,7	799,4	819,8	819,1	813,0	828,5	854,0	897,0

Source: Secteur de la politique minérale, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

¹Ne comprend pas les pays communistes, sauf la Yougoslavie et le Cuba.

TABLEAU 8. ÉTATS-UNIS: PRIX, EN DOLLARS AMÉRICAIN, DE LA LIVRE DE NICKEL, 1978

	1 ^{er} janv.	4 janv.	30 mai	22 juin	6 juil.	1 ^{er} sept.	16 nov.	31 déc.
AMAX, briquettes Falconbridge, électrolytique	2,06	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12
Inco, boulettes ¹	2,08	2,13	2,13	2,08	2,08	2,08	2,08	2,08
Falconbridge, ferronickel ²	..	2,10	2,08	2,08	2,08	2,00	1,93	1,93
Hanna, ferronickel ²	2,00	2,10	2,10	2,00	1,90	2,00	1,83	1,83
	2,34	2,08	2,08	2,08	1,88	1,88	1,88	1,88

Sources: Metals Week et l'American Metal Market; Rapports fournis par les consommateurs. ¹Cotes des consommateurs. ²La livre de nickel contenu. ..: non disponible

qui, à son tour, sera expédiée à l'affinerie de l'AMAX, située à Port Nickel en Louisiane. Toute les quantités produites au cours des dix premières années de production, jusqu'à concurrence de 15 000 tonnes de nickel par année, ont été vendues à l'AMAX Inc. aux États-Unis.

Deux nouvelles exploitations outre-mer de l'Inco Limited, situées en Indonésie et au Guatemala, ont connu des difficultés techniques en 1978. Des problèmes de démarrage, à la Phase I du projet de la P.T. International Nickel Indonesia, ont restreint la production à environ 4 500 tonnes de nickel contenu dans la matte. En fin d'année, la Phase II du projet était, somme toute, terminée. La construction de la centrale hydro-électrique de 165 mégawatts, sur la rivière Larona, s'est terminée et a été inaugurée en novembre. Lorsque la deuxième phase sera terminée, la capacité annuelle du projet sera d'environ 45 000 tonnes de nickel contenu dans une matte d'une teneur en nickel de 75 %. Au Guatemala, l'usine de l'Explorations y Explotaciones Mineras Izabal S.A. (Exmibal) a été fermée durant quatre mois afin d'effectuer des travaux de modifications. Elle a produit environ 1 800 tonnes de nickel contenu dans la matte. A l'affinerie, Clydach de l'Inco au pays de Galles, les travaux de construction d'un four de grillage à lit fluidisé et d'une usine de récupération d'acide se sont terminés en fin d'année. Les nouvelles installations feront le grillage de la matte provenant des opérations du Guatemala et de l'Indonésie, la préparant pour un affinage supplémentaire ou la vendant comme sinter.

En 1978, les filiales outre-mer de la Falconbridge ont fonctionné à environ 50 % de leur capacité. A l'affinerie de Kristiansand, en Norvège, on a imposé la semaine de quatre jours. De plus, elle a été fermée cinq semaines durant l'été. Les installations de la

Falconbridge Dominicana C por A ont été réduites à une seule ligne de fours électriques, ce qui a amené le taux de production à 45 % de sa capacité durant la majeure partie de l'année.

La Société Métallurgique Le Nickel (SLN) a réduit le rythme de production de son usine de Doniambo en Nouvelle-Calédonie à 60 % de sa capacité. Une grève de 2 mois a plus amplement réduit la production qui a été de 37 000 tonnes, contre 52 000 tonnes en 1977. D'une part, cette société a réduit de 33 % ses expéditions de minerai au Japon et d'autre part, les usines de fonte japonaises ont diminué les quantités de minerai achetées en Nouvelle-Calédonie. La SLN a freiné l'expansion de son usine de Doniambo où la capacité devait passer de 70 000 tonnes à 81 000 tonnes par année d'ici 1980.

La Société Métallurgique Le Nickel est, avec l'AMAX Inc. des États-Unis, actionnaire à part égale dans la Penamax G.I.E., société minière de France qui détient des droits de minéralisation en Nouvelle-Calédonie évalués à plus de 400 millions de tonnes de minerai à teneur en nickel de 1,37 %. La Société AMAX et le Bureau de Recherches Géologiques et Minières, organisme du gouvernement français, ont consenti à analyser les gisements de nickel à haute teneur en garniérite, situés en Nouvelle-Calédonie. Les études de faisabilité devraient durer de 2 à 3 ans.

L'AMAX Inc. exploite une affinerie de nickel à Port Nickel en Louisiane, dont la capacité de production annuelle est de 36 000 tonnes de briquettes de nickel. En 1978, l'affinerie a fonctionné à 65 % de sa capacité. L'AMAX a obtenu environ la moitié de son stock d'alimentation du projet Selebi-Pikwe de la Bamangwato Concessions Ltd. au Botswana.

La Cerro Matosa S.A., consortium formé par la société d'État de la Colombie Empresa Colombiana de Niquel Ltda (45 %), de la société The Hanna Mining Company (20 %) et de la Billinton NV (35 %), filiale de la Royal Dutch Shell, mettra en production un gisement de latérite de la Cerro, situé dans le Nord de la Colombie à compter de 1982. La production annuelle sera de l'ordre de 22 500 tonnes de nickel contenu dans du ferronickel dont la teneur en nickel se situe entre 35 et 50 %. La société Hanna en sera l'exploitant et les 20 premiers millions de tonnes de minerai qui seront extraits auront une teneur moyenne en nickel d'environ 2,7 %.

Les travaux de construction d'une nouvelle usine de ferronickel ont débuté à Kavadarci en Yougoslavie. Les gisements de ce projet sont évalués à 100 millions de tonnes contenant environ 1,1 % de nickel et 32 % de fer. L'usine atteindra vraisemblablement, d'ici 1984, sa capacité annuelle totale de 19 000 tonnes de nickel contenu dans du ferronickel.

L'Inco, la SLN, l'AMAX, la Falconbridge, la Marinduque Mining and Industrial Corporation et la Western Mining ont introduit ou prévoient d'introduire de nouveaux produits sur les marchés. Ainsi, en 1978, ces nouvelles formes de nickel ont joué un rôle primordial pour ces sociétés dans la lutte pour la part du marché. Certaines sociétés productrices de nickel ont contribué à la mise au point de nouvelles méthodes de manipulation des matériaux. L'élaboration de ces nouveaux produits et procédés de manipulation avait pour but de répondre aux besoins du secteur de l'élaboration de l'acier par décarburation à l'oxygène et à l'argon (D.O.A.).

DROIT DE LA MER (D.D.M.)

Au cours de l'année, se sont tenues deux sessions de la troisième Conférence des Nations Unies sur le Droit de la mer. Les négociations se sont poursuivies quant à la forme de régime devant régir l'exploration et l'exploitation des ressources minérales du sous-sol marin, plus particulièrement celles des nodules de manganèse contenant d'importantes quantités de nickel, de cuivre, de cobalt et de manganèse. Les pays producteurs de nickel sur le continent, de même qu'un certain nombre d'autres nations, croient qu'il est nécessaire d'intégrer l'exploitation des ressources sous-marines afin de répondre à la consommation mondiale croissante. Durant la session du printemps, laquelle a débuté en mars, à Genève, les délégations canadiennes et américaines ont conclu une entente "ad referendum" fournissant une base de compromis entre les intérêts des producteurs et ceux des consommateurs, en ce qui concerne le début de

l'exploitation du sous-sol marin. Bien que les pays producteurs et consommateurs ne soient pas tous d'accord sur la formule de l'entente, celle-ci permettrait à cette forme d'exploitation de faire concurrence au tonnage de nickel consommé mondialement représenté par le calcul de l'accroissement de cette consommation durant les cinq années précédant les débuts de la production commerciale, plus 60 % de l'accroissement ultérieur durant 20 ans. Il y a eu aussi négociation de certains autres aspects importants de l'exploitation sous-marine tels que les conditions des contrats, le financement, le transfert des techniques et les pouvoirs de décision de l'organisme responsable.

UTILISATIONS

Aujourd'hui, les usages du nickel ne diffèrent presque pas des modes d'utilisation classiques. Sa résistance à la corrosion et aux écarts de température considérables, de même que son apparence agréable et ses qualités en tant qu'agent d'alliage constituent les principaux avantages de la plupart de ses usages.

L'acier inoxydable est à lui seul le plus grand débouché du nickel, suivi de près par le nickelage et les alliages à forte teneur en nickel. L'emploi de l'acier inoxydable a augmenté dans le domaine des transports rapides et dans la construction de wagons de chemins de fer, de machines de production d'engrais et d'aliments, dans le raffinage du pétrole et dans l'application architecturale. Les alliages à forte teneur en nickel entrent dans la fabrication des matériaux employés dans les industries chimique, électronique, nucléaire et aérospatiale.

Les nouveaux débouchés qui contribueront à accroître la consommation de nickel comprennent, entre autres, les centrales nucléaires, les turbo-moteurs à gaz utilisés en surface, de même que les contenants cryogéniques, le matériel de lutte contre la pollution, le revêtement en alliage de cuivre-nickel à l'épreuve des anafites pour les coques de bateaux, et les piles au nickel-cadmium employées comme ressource énergétique de réserve lors de pannes. Des accumulateurs de zinc-nickel de longue durée sont actuellement mis au point pour actionner les automobiles électriques.

PERSPECTIVES

Les producteurs mondiaux ont devant eux plusieurs dures années d'exploitation. A la fin de l'année, les stocks des producteurs, bien que de beaucoup inférieurs à ceux de l'année précédente, étaient quant même le double de la quantité considérée comme normale. Les restrictions

adoptées l'an dernier par les producteurs doivent être maintenues si l'on veut restaurer l'équilibre et les niveaux rentables d'exploitation. En raison du surplus des stocks et des capacités, de même que des nouvelles installations, il ne sera probablement pas nécessaire pour les producteurs de fonctionner à 85 % ou plus de leur capacité avant le milieu des années 80. Au fur et à mesure de la baisse des stocks, les prix du nickel deviendront vraisemblablement plus fermes et atteindront des niveaux plus avantageux.

La demande de nickel est prise dans l'engrenage des processus de rajustement auxquels font face les pays industrialisés. Dans les pays occidentaux, la lenteur prévue de l'accroissement du P.N.B. limitera les dépenses de biens d'investissement, secteur important de la consommation du nickel. Le taux d'accroissement de la consommation de nickel demeurera vraisemblablement en deçà de ses tendances passées qui étaient de 6,0 à 6,5 %.

PRIX

A la fin de 1977, les producteurs avaient tenté de stabiliser les régimes de tarification du nickel en annonçant des prix fermes, non négociables. Ces efforts se sont poursuivis durant le premier trimestre de 1978. Toutefois, ces mesures ont été contrées par la faiblesse de la demande, jointe à la concurrence pour l'obtention de parts du marché. Au cours de l'année, il n'y a eu pratiquement aucun rapport entre les prix de liste (l'Inco a cessé de publier ses prix à compter de juillet 1977) et les prix de vente. La forte concurrence a entraîné des rabais de plus en plus importants durant l'année, et les consommateurs ont déclaré que le nickel de la catégorie I (Class 1) s'est vendu au prix très bas de \$1,75 la livre. Le dernier semestre de l'année, et plus particulièrement le dernier trimestre, est la période où s'est exercée la plus forte concurrence de prix entre les divers producteurs. En novembre et en décembre 1978, le nickel de catégorie "Sinter 75" se serait vendu à \$1,78 et le ferronickel, à un prix variant entre \$1,78 et \$1,88.

TARIFS DOUANIERS

Canada

N° tarifaire	S.G.P. ¹	Tarif préférentiel britannique	Tarif nation la plus favorisée	de la Tarif Général
32900-1 Minerais de nickel	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
33506-1 Oxydes de nickel	10 %	10 %	15 %	25 %
35500-1 Nickel et alliage renfermant 60 % ou plus de nickel (en poids) et non autrement désignés comme: les lingots, blocs et grenailles; les profilés et sections profilées, billettes, barres et tiges, laminées, filées ou étirées (sauf les anodes de nickel); les feuillards, feuilles et tôles (polies ou non); les tubes sans soudure	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
35505-1 Tiges contenant 90 % ou plus de nickel, importées par un fabricant de fil d'électrode en nickel pour bougies d'allumage et fil exclusivement destinées à la fabrication, dans les ateliers de l'importateur, de fil semblable pour bougies	En franchise	En franchise	En franchise	10 %

1978 Nickel

35510-1	Métal, bandes ou tubes d'alliage, non pas des bandes ou tubes d'acier, contenant au minimum 30 % en poids de nickel et 12 % en poids de chrome, pour emploi dans les usines de fabrication canadiennes	En franchise	En franchise	En franchise	20 %
35515-1	Nickel et alliages contenant au minimum 60 % (en poids) de nickel, sous forme de poudre	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
35520-1	Nickel et alliages, entre autres la matre, les schlamms, les catalyseurs usés et les rebuts, ainsi que les concentrés autres que le minerai	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
35800-1	Anodes de nickel	En franchise	En franchise	En franchise	10 %
37506-1	Ferronickel	En franchise	En franchise	5 %	5 %
44643-1	Articles de nickel ou dont le nickel est la composante de valeur principale d'une classe ou d'une catégorie non fabriquée au Canada, importés par les fabricants d'accumulateurs, exclusivement destinés à la fabrication, dans les ateliers de l'importateur, d'accumulateurs semblables.	6 1/2 %	10 %	10 %	20 %

États-Unis

N° tarifaire

A compter du 1^{er} janvier 1978

419.70	Chlorure de nickel	5 %
419.72	Oxyde de nickel	En franchise
419.74	Sulfate de nickel	5 %
419.76	Autres composés de nickel	5 %
423.90	Mélange d'au moins deux composés inorganiques de valeur principale en oxyde de nickel	En franchise
426.58	Sels de nickel: acétate	5 %
426.62	Sels de nickel: formate	5 %
426.64	Sels de nickel: autres	5 %
603.36	Minerai de nickel	En franchise
603.60	Matte	En franchise
607.25	Ferronickel	En franchise
620.03	Nickel non ouvré	En franchise

TARIFS DOUANIERS (Fin)

États-Unis (fin)

<u>N° tarifaire</u>		<u>A compter du 1^{er} janvier 1978</u>
620.04	Déchets et rebuts de nickel	En franchise
620.08	Tôles et feuilles de nickel, feuilles de revêtement	12 %
620.10	Autres produits ouvrés, non travaillés à froid	5 %
620.12	Autres produits ouvrés, travaillés à froid	7 %
620.16	Nickel tronçonné, pressé ou estampillé en formes non rectangulaires	9 %
620.20	Tiges et fils, non travaillés à froid	5 %
620.22	Tiges et fils, travaillés à froid	7 %
620.26	Cornières, profilés et barres	9 %
620.30	Nickel en flocons	5 cents/lb
620.32	Nickel en poudre	En franchise
620.40	Tuyaux, tubes et flans, non travaillés à froid	3 %
620.42	Tuyaux, tubes et flans, travaillés à froid	4 %
620.46	Tuyaux et raccords	9 %
620.47	Si article canadien et pièces originales du moteur véhicule automobile	En franchise
620.50	Nickel, anodes par galvanoplastie, ouvrées ou moulées	5 %
642.06	Fils métalliques en nickel pour câblage	7 %
657.50	Articles en nickel non recouverts ou plaqués de métaux précieux	9 %

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978), ITC Publication 843.

¹S.G.P. Système généralisé de préférence s'applique à tous les pays en voie de développement qui en bénéficient; certains des taux du S.G.P. font l'objet de quotas ou de retraits.

L'or

J.J. HOGAN

En 1978, la production d'or au Canada était estimée à 52 875 000 grammes (g)* d'une valeur de \$375 054 000 comparativement à 53 921 330 g d'une valeur de \$272 331 217 en 1977. Le cours annuel moyen de l'or coté selon le fixing de l'après-midi sur le marché de Londres, London Gold Market (LGM), converti en dollars canadiens, était respectivement de \$5,051 et de \$7,086 le gramme en 1977 et 1978, soit une augmentation de 40 % du prix. La production des mines d'or filonien, des gisements alluvionnaires (placers) et la quantité d'or obtenue comme sous-produit des mines de métaux communs ont légèrement diminué en 1978. La valeur de l'or produit a atteint un sommet, soit 37,6 % de plus qu'en 1977. Le record de production au Canada, 166 253 668 g (5 345 179 onces), a été établi en 1941.

Le Canada compte parmi les plus grands producteurs d'or; entre 1858, année où la production a été officiellement relevée pour la première fois, et la fin de 1978, il a produit 6 413 283 kilogrammes (kg) d'or d'une valeur de 8 016 millions de dollars. Bien que la plupart des provinces et des territoires aient contribué à cette production, les plus grands producteurs ont été, par ordre décroissant, l'Ontario, le Québec, la Colombie-Britannique, le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest.

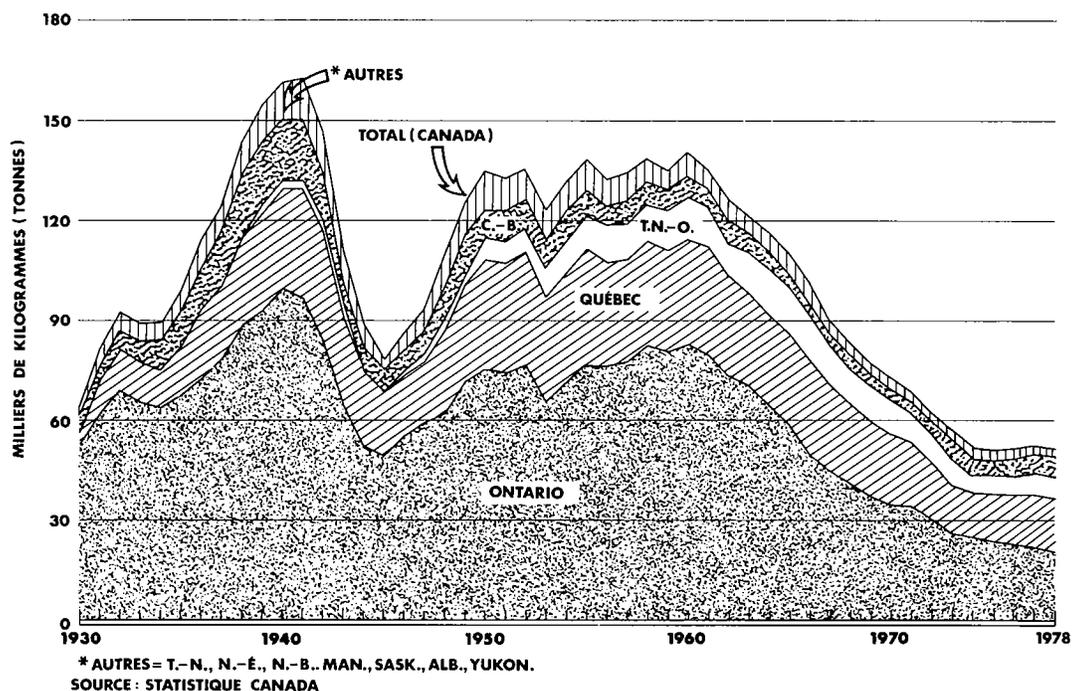
En 1978, la production d'or du Canada provenait dans une proportion de 68,0 % des mines d'or filonien, en regard de 66,8 % en 1977. A la fin de l'année, le Canada comptait

22 mines d'or filonien en exploitation, et 16 usines se partageaient le traitement du minerai. Une petite mine a ouvert ses portes en 1978 et deux sociétés minières opérantes ont fusionné. Une petite quantité d'or a été extraite de placers au Yukon et en Colombie-Britannique. L'Ontario est demeurée en tête des provinces productrices d'or, ayant contribué pour 41,7 % à la production nationale; elle est suivie du Québec avec 27,4 %, de la Colombie-Britannique avec 12,1 % et des Territoires du Nord-Ouest avec 11,9 %. En 1978, le nombre de travailleurs dans les mines d'or filonien était d'environ 5 100 employés en regard de 4 840 en 1977.

Grâce au redressement du prix de l'or en 1978, l'exploitation de toutes les mines d'or filonien a pu être rentable. Les mines ont également pu accroître leur taux d'exploration souterraine et de mise en valeur, qui avait ralenti au cours de la récente période de dévaluation du prix de l'or. En raison des pressions inflationnistes soutenues et du coût de traitement du minerai à faible teneur en or, les mines sont encore aux prises avec une hausse des coûts de production calculés en fonction de l'once d'or produite. Le Canada exploite de nombreuses mines d'or depuis un certain nombre d'années, et les réserves de minerai sont maintenant restreintes. Le prix de l'or, en devises canadiennes, a augmenté à un rythme plus rapide que le taux d'inflation, les producteurs miniers étaient donc en mesure de traiter le minerai à faible teneur et d'intégrer le matériau plus pauvre en or dans nos réserves de minerai pour ainsi prolonger la durée de vie des mines. En 1979, le prix de l'or devrait demeurer à un niveau tel que les mines d'or

* 31,10348 grammes équivalent à 1 once troy

PRODUCTION DE L'OR PAR PROVINCE



maintiendront leur rentabilité. Cependant, l'épuisement des réserves pourrait entraîner la fermeture de une ou deux mines d'or filonien.

Contrairement aux prévisions, l'augmentation du prix de l'or n'a pas donné lieu à une poussée des travaux d'exploration, et ce pour deux raisons: climat plus favorable aux investissements risqués ou à la spéculation dans les secteurs du pétrole et du gaz et de la recherche de l'uranium, puis le peu de temps écoulé depuis que le prix de l'or a atteint son sommet actuel. Les investisseurs aimeraient obtenir certaines garanties que le prix de l'or se maintiendra à un niveau relativement stable avant d'engager des fonds dans des programmes d'exploration et de mise en valeur d'envergure.

Le projet de loi modifiant la Loi sur la monnaie et les changes, (C-39) a reçu la sanction royale le 30 juin 1978. Cette nouvelle version de la Loi permet au gouverneur en conseil d'autoriser la Monnaie royale canadienne à frapper et à mettre en circulation des pièces de monnaie numismatiques et des pièces de

monnaie-lingot, de déterminer leur valeur nominale et de préciser le nombre maximal de pièces d'or à frapper au cours de l'année.

En 1978, le gouvernement fédéral a fait frapper 200 000 pièces d'or commémoratives d'un cours légal de \$100. Chaque pièce renferme 91,66 % d'or (22 carats); et pèse 16,965 g, dont 15,511 g d'or. D'un diamètre de 27 millimètres, ces pièces se sont vendues \$150 l'unité. Le revers de la pièce montre 12 bernaches en formation de vol, symbole des 10 provinces et des deux territoires. On peut y lire l'inscription "Together into the futur - Ensemble vers l'avenir". La série a été très en demande.

A la recommandation de l'Association minière du Canada, le gouvernement fédéral étudie la possibilité de frapper une pièce de monnaie-lingot d'une once d'or qui aurait cours légal. Contrairement à la pièce numismatique que l'on évalue en fonction de sa rareté et de sa teneur en or et qui se vend à un prix bien supérieur à sa valeur en or, la pièce de

TABLEAU 1. PRODUCTION D'OR AU CANADA, 1977-1978

	1977 (grammes)	1978 ^P	1977 (grammes)	1978 ^P
Terre-Neuve				
Mines de métaux communs	447 766	498 000	2 053	-
Nouveau-Brunswick				
Mines de métaux communs	290 227	218 000	5 906 426	6 330 000
Québec				
Mines de quartz aurifère			92 439	46 000
Burlamaque-Louvicourt	4 239 528	3 894 000		
Malarctic et Matagami	6 418 327	5 773 000		
Total	10 657 855	9 667 000		
Mines de métaux communs	4 322 917	4 796 000		
Total du Québec	14 980 772	14 463 000	5 998 865	6 376 000
Ontario				
Mines de quartz aurifère				
Larder Lake	5 007 037	4 330 000		
Porcupine	6 386 508	8 136 000		
Red Lake et Patricia	7 742 340	7 556 000		
Total	19 135 885	20 022 000		
Mines de métaux communs	3 883 549	2 030 000		
Total de l'Ontario	23 019 434	22 052 000		
Manitoba-Saskatchewan				
Mines de métaux communs	2 055 722	1 959 000		
Alberta				
Placers				
Colombie-Britannique				
Mines de métaux communs				
Placers				
Total de la Colombie-Britannique				
Yukon				
Mines de métaux communs	489 413	626 000		
Placers	432 494	400 000		
Total du Yukon	921 907	1 026 000		
Territoires du Nord-Ouest				
Mines de quartz aurifère	6 204 584	6 283 000		
Canada				
Mines de quartz aurifère	35 998 324	35 972 000		
Mines de métaux communs	17 396 020	16 457 000		
Placers	526 986	446 000		
Total	53 921 330	52 875 000		
Valeur totale	\$272 331 217	\$375 054 000 ¹		
Valeur moyenne d'une once ²	\$157,09	\$220,41		

Sources: 1977, Statistique Canada; 1978, Statistique Canada et rapports de sociétés. Ventilation par type d'exploitation: Section des statistiques, Secteur de la politique minière, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

¹Valeur pas forcément fondée sur le prix moyen de l'or en 1978. ²Cours moyen, en dollars canadiens, coté selon le fixing de l'après-midi sur le marché de Londres (LGM).
P: préliminaires - : néant

TABLEAU 2. PRODUCTION MONDIALE D'OR, EN 1976 ET 1977

	1976 (grammes)		1977P (grammes)	
Amérique du Nord				
Canada	52 621 110	53 921 330		
États-Unis	32 597 595	34 224 617		
Autres pays	20 756 625	20 025 414		
Total	105 975 330	108 171 361		
Amérique du Sud				
Colombie	9 264 513	8 180 214 ^e		
Brésil	4 922 001	5 287 591 ^e		
Chili	4 016 796	3 506 482		
Pérou	2 510 984	2 992 994		
Bolivie	1 291 385	755 597		
Autres pays	1 822 913	1 624 037		
Total	23 828 592	22 346 915		
Europe				
URSS ^e	239 496 771	244 162 293		
Espagne ^e	8 397 939	8 397 939		
Yougoslavie	4 885 983	4 976 556 ^e		
Roumanie ^e	1 866 209	2 021 726		
Autres pays	4 735 535	4 627 140		
Total	259 382 437	264 185 654		
Asie				
Philippines	15 589 374	17 365 040		
Corée du Nord ^e	4 976 556	5 598 626		
Japon	4 281 984	5 300 997		
Inde	3 131 996	2 853 993		
Autres pays	5 814 017	5 186 660		
Total	33 793 927	36 305 316		
Afrique				
République de l'Afrique du Sud	713 388 971	699 885 987		
Rhodésie méridionale ^e	18 662 086	18 662 086		
Ghana	16 561 762	14 957 164		
Zaïre	3 199 988	2 539 941		
Autre pays	2 431 452	1 618 127		
Total	754 244 259	737 663 305		
Océanie				
Papouasie - Nouvelle-Guinée	38 208 942	40 434 520 ^e		
Australie	15 400 980	14 774 151 ^e		
Île Fiji	2 045 271	1 526 154		
Autres pays	120 557	120 433		
Total	55 775 750	56 855 258		
Total dans le monde	1 233 000 295	1 225 527 809		

Sources: U.S. Bureau of Mines, Mineral Trade Notes, août 1978; Statistique Canada.
P: préliminaires ^e: estimatif

monnaie-lingot est évaluée d'après sa teneur en or seulement et se vend au prix courant de l'or, plus une légère prime. Le gouvernement devrait annoncer, au début de 1979, sa décision de faire frapper ces pièces. (Le 23 février 1979, la Monnaie royale canadienne a reçu l'autorisation de frapper ces pièces d'or d'une once).

FAITS NOUVEAUX AU CANADA

Provinces de l'Atlantique. Tout l'or produit dans les provinces de l'Atlantique en 1978 a été obtenu comme sous-produit des minerais de métaux communs. La mine Buchans de l'ASARCO Incorporated possède des réserves restreintes et prévoit fermer en 1979. La Rio Tinto Canadian Exploration Limited exécute un programme important de forage sur une propriété aurifère située dans le sud-ouest de la province. Certains travaux d'exploration ont été effectués dans des zones prometteuses de la Nouvelle-Écosse.

Québec. L'Agnico-Eagle Mines Limited a terminé l'installation de son système de soutirage du minerai et des déchets dans les étages inférieurs de sa mine et prépare actuellement la mise en production de ces étages. Elle a amélioré son taux global de récupération d'or. Les Mines d'Or Darius inc., société privée dont la Gold Fields American Corporation, filiale de la Consolidated Gold Fields Limited d'Angleterre, est le principal actionnaire, a commencé en octobre la mise en production de sa propriété aurifère dans le district de Cadillac, dans le nord-ouest du Québec. Cette propriété constitue l'ancienne mine O'Brien où on a extrait de l'or de 1933 à 1956. La capacité nominale de l'installation est de 180 tonnes* par jour. La Long Lac Mineral

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

TABLEAU 3. PRODUCTION D'OR AU CANADA EN 1960, 1965, 1970 ET 1975 À 1978

Année	Mines de quartz aurifère		Placers		Minerai de métaux communs		Total	
	(grammes)	(%)	(grammes)	(%)	(grammes)	(%)	(grammes)	(%)
1960	122 248 048	84,9	2 513 285	1,7	19 213 893	13,4	143 975 226	100,0
1965	92 031 269	82,1	1 387 153	1,2	18 741 680	16,7	112 160 102	100,0
1970	58 591 610	78,2	228 890	0,3	16 094 525	21,5	74 915 025	100,0
1975	37 529 456	73,0	335 077	0,6	13 568 581	26,4	51 433 114	100,0
1976	38 328 223	72,8	517 375	1,0	13 775 512	26,2	52 621 110	100,0
1977	35 998 324	66,8	526 986	1,0	17 396 020	32,2	53 921 330	100,0
1978P	35 972 000	68,0	446 000	0,9	16 457 000	31,1	52 875 000	100,0

Sources: Statistique Canada. Données compilées par le Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.
P: préliminaire

Exploration Limited qui est le principal actionnaire de la Thompson Bousquet Gold Mines, Ltd. prépare la mise en production de la mine Thompson dans le district de Cadillac (nord-ouest de la province). D'après les plans d'expansion, un puits devrait être foré jusqu'à une profondeur de 370 mètres (m) et, à la fin de 1978 on avait atteint la profondeur de 308 m. Quatre étages seront forés dans une première phase au projet. Afin d'accélérer la mise en valeur de ces étages, un puits incliné, qui avait déjà été foré pour prélever des échantillons dans une grande zone de minerai à faible teneur, est actuellement en voie d'être prolongé jusqu'à 172 m. En 1978, ce puits incliné a croisé la structure filonienne, et les 8 850 tonnes d'échantillons en vrac de minerai extrait de la zone aurifère ont produit 76,91

kilogrammes d'or. La mine devrait être mise en production vers le milieu de 1979. Le minerai sera transporté par camion sur une distance d'environ 45 kilomètres jusqu'à l'usine de traitement à façon de la Malartic Gold Fields (Québec) Limited. En septembre, la Noranda Mines Limited a annoncé qu'elle avait décidé de mettre en valeur la mine Chadbourne à Rouyn-Noranda; la production devrait commencer vers le milieu de 1979 à un rythme d'environ 600 tonnes par jour. Le minerai sera traité au concentrateur Horne de la société Noranda, qui se trouve à proximité. Les réserves de minerai ont été évaluées à 1 030 000 tonnes d'une teneur moyenne de 5,00 g/tonne, ce qui est suffisant pour alimenter la mine pendant 5 ans.

TABLEAU 4. L'OR AU CANADA: PRODUCTION, VALEUR MOYENNE PAR GRAMME ET POURCENTAGE PAR RAPPORT À LA VALEUR TOTALE DE LA PRODUCTION DE TOUS LES MINÉRAUX, EN 1960, 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	Production totale (grammes)	Valeur totale (\$Can.)	Valeur moyenne par gramme ¹ (\$Can.)	% par rapport à la valeur totale de la production tous minéraux
				(%)
1960	143 975 226	157 151 527	1,09	6,3
1965	112 160 102	136 051 943	1,21	3,7
1970	74 915 025	88 057 464	1,18	1,5
1975	51 433 114	270 830 389	5,27	2,0
1976	52 621 110	208 273 405	3,96	1,4
1977	53 921 330	272 331 217	5,05	1,5
1978P	52 875 000	375 054 000	7,09	1,9

Source: Statistique Canada. ¹Valeur pas forcément fondée sur le prix moyen de l'or en 1978.
P: préliminaire

A l'ouest de la mine Thompson Bousquet, un programme d'envergure de forage au diamant a été exécuté sur la propriété Silverstack, projet en association, dont la propriété appartient conjointement à la Mine Silverstack Ltée (N.P.L.) qui détient 51 % des actions et à la Société québécoise d'exploration minière (SOQUEM), société d'état du Gouvernement du Québec détenant 49 % des actions. Les résultats des forages ont révélé qu'une étude serait nécessaire pour déterminer la faisabilité d'une exploitation à ciel ouvert. D'après des essais métallurgiques préliminaires, il est possible qu'il faille utiliser les techniques de flottation et de grillage avant l'étape de la cyanuration. Deux types d'échantillons en vrac de 22 700 tonnes seront traités à deux usines différentes afin de déterminer s'il est rentable de récupérer l'or contenu par la simple méthode de cyanuration. La Belmoral Mines Ltd. effectue actuellement le forage d'un puits incliné à partir de la surface, afin de mettre en valeur sa propriété

aurifère située à l'est de la société Les Mines Sigma (Québec) Limitée. La société envisage de faire traiter son minerai dans l'une des usines de traitement avoisinantes. Le nord-ouest du Québec a été l'une des régions du Canada où l'on a exécuté le plus de travaux d'exploration en 1978.

Ontario. En 1978, la production totale d'or en Ontario (22 052 kg) a été légèrement inférieure par rapport à 1977. Elle a été tirée, dans une proportion de 90,7 %, des mines d'or filonien de la province et, pour le reste dérivée des mines de métaux communs.

La Campbell Red Lake Mines Limited, située dans le district de Red Lake, a conservé sa place à la tête des producteurs d'or filonien du Canada. La Pamour Porcupine Mines, Limited exécute actuellement un programme très poussé d'exploration sur des terrains aurifères du district de Timmins afin d'assurer un

TABLEAU 5. FONDS MONÉTAIRE INTERNATIONAL, VENTES AUX ENCHÈRES DE L'OR EN 1978

Date de la vente en 1978	Moyenne du prix acheteur, ou prix courant (\$E.U./oz troy)	Quantité d'or vendue (oz troy)	Nombre d'enchères faites (oz troy)	Prix sur le marché de Londres d'après le fixing de l'après-midi, le jour des enchères (\$E.U./oz troy)	Nombre d'acheteurs acceptés
4 janvier	171,26 ¹	524 800	984 800	171,85	19
1 ^{er} février	175,00 ¹	524 800	598 400	176,40	17
1 ^{er} mars	181,95	524 800	1 418 000	182,50	16
5 avril	177,92	524 800	1 367 000	178,40	15
3 mai	170,40	524 800	3 104 000	170,45	17
7 juin	183,09	470 000	1 072 400	183,00	15
5 juillet	184,14	470 000	797 200	184,20	19
2 août	203,28	470 000	1 467 600	203,25	20
6 septembre	212,50	470 000	773 200	212,00	10
4 octobre	223,68	470 000	805 000	223,50	12
1 ^{er} novembre	224,02	470 000	689 600	227,50	7
6 décembre	196,06	470 000	1 965 200	196,25	13
				(oz troy)	(tonnes)
Total des ventes d'or par concurrence en 1978				5 914 000	183,95
Ventes aux pays membres qui ont présenté des offres non concurrentielles				1 384 000	43,04
Total des ventes d'or en 1978				7 298 000	226,99
Total des ventes d'or en 1976 et 1977				9 926 800	308,76
Total des ventes à la fin de 1978				17 224 800	535,75
Total des ventes en vertu du programme du FMI				25 000 000	777,59
Quantité totale d'or qui reste à vendre dans le cadre du programme				7 775 200	241,84

Sources: IMF Survey (Publication du Fonds monétaire international).

¹Prix courant - tous les acheteurs obtiennent l'or au plus bas cours acheteur acceptable.

approvisionnement constant de minerais pour alimenter les deux grandes usines de traitement qu'elle exploite dans cette région. Grâce à une entente intervenue avec la Falconbridge Nickel Mines Limited, la Pamour extrait du minerai à la limite de la propriété Falconbridge-Hoyle adjacente à la mine n° 1. La Pamour récupère une certaine partie du minerai de ces exploitations à ciel ouvert. Le puits de la mine Ross a été creusé d'un étage de plus pour atteindre 960 mètres de profondeur. La société a creusé un puits incliné afin d'explorer un autre terrain aurifère, situé à l'est de la mine n° 1 soit le terrain en option Porcupine Peninsular, appartenant à l'Hydra Explorations Limited.

Le 30 juin 1978, la Dickenson Mines Limited et la Robin Red Lake Mines Limited ont fusionné suite à l'approbation des actionnaires au cours des assemblées annuelles et générales des deux sociétés. La nouvelle société fait maintenant affaires sous le nom de la Dickenson Mines Limited. Les actions de la Dickenson ont été échangées au pair tandis qu'il a fallu deux actions et demie de la Robin pour

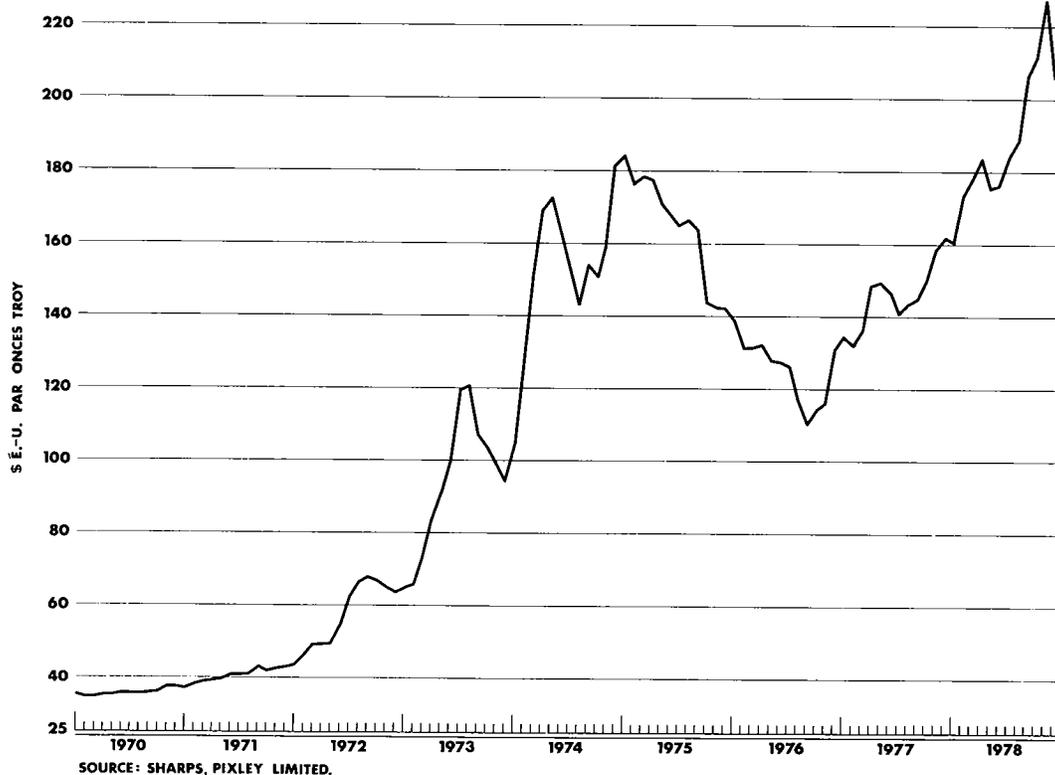
obtenir une action de la nouvelle société. La fusion n'influera pas sur les travaux effectués au deux mines. La formation minérale de la mine Robin constitue le prolongement de la formation sise sous la propriété Dickenson. Le minerai de la mine Robin Red Lake a été extrait par des galeries souterraines forées par la Dickenson sur les terrains de la Robin; le minerai a ensuite été traité à façon à l'usine de traitement de la Dickenson. Le puits interne n° 2 est en voie d'un nouveau forage de 183 m pour atteindre 1 658 m de profondeur afin d'ouvrir quatre nouveaux étages qui permettront d'explorer et de mettre en valeur les réserves indiquées par le forage au diamant. Les travaux, évalués à \$2,5 millions, devraient être terminés en 1979.

La société Compagnie des Pétroles Amoco Canada Ltée a terminé une étude de faisabilité de mise en valeur de ses dépôts aurifères à propriété exclusive dans le district du lac Detour, à environ 230 kilomètres au nord-est de Timmins. D'après les résultats, les dépenses d'investissement nécessaires pour mettre la mine en production sont supérieures aux prévisions et

PRIX DE L'OR À LONDRES

MOYENNE MENSUELLE

Selon le fixing de l'après-midi



les réserves ne sont pas aussi importantes puisqu'on les évalue maintenant à 5 443 000 tonnes d'une teneur de 6,86 g en or par tonne. D'autres zones prometteuses dans la province ont fait l'objet de certains travaux d'évaluation et d'exploration.

Provinces des Prairies. Presque tout l'or produit dans les provinces des Prairies a été obtenu comme sous-produit de l'exploitation des mines de métaux communs. Une petite quantité d'or a été récupérée dans des chantiers de lavage de gravier aurifère jalonnant la rivière Saskatchewan nord, près d'Edmonton (Alb.). Il y a eu peu d'exploration sur des propriétés aurifères.

Colombie-Britannique. A l'exception de la Northair Mines Ltd., presque tout l'or produit en Colombie-Britannique en 1978 a été obtenu comme sous-produit de minerais de métaux communs. Une petite quantité d'or a été récupérée de gisements alluvionnaires (placers) du district du Centre-nord et du district Atlin dans le nord-ouest de la province. Le complexe concentrateur-usine de fusion que l'Afton Mines Ltd. a construit à proximité de sa mine de cuivre, près de Kamloops, et qui a été mis officiellement en service en 1978, permet d'extraire de grandes quantités d'or comme sous-produit. Le champ d'activité des travaux d'exploration a également pris de l'ampleur dans les zones d'intérêt aurifère de la province. La Carolin Mines Ltd., exécute une étude de faisabilité de son projet d'extraction d'or près de

Hope. The Mosquito Creek Gold Mining Company Limited envisage de mettre en production le terrain aurifère qu'elle possède dans le district de Cariboo avec une capacité d'extraction journalière de 100 tonnes.

Yukon. Tous les districts placériens les plus anciens du Yukon, de même que les zones placériennes récemment découvertes à la bordure de l'Alberta et du Yukon, à environ 48 km au nord de la route de l'Alaska, ont reflété une intense activité en raison du prix élevé de l'or. D'importantes quantités d'or ont été récupérées des mines de cuivre de la Whitehorse Copper Mines Ltd.

Territoires du Nord-Ouest. En 1978, tout l'or produit dans les Territoires du Nord-Ouest provenait des mines d'or filonien du district de Yellowknife.

ÉVÉNEMENTS MONDIAUX

Au cours de l'année 1978, la République de l'Afrique du Sud a été de beaucoup le plus grand producteur mondial d'or, suivie de l'URSS, du Canada et des États-Unis. Les autres grands producteurs, par ordre décroissant, sont la Papouasie - Nouvelle-Guinée, les Philippines, l'Australie, la Rhodésie et le Ghana.

La Consolidated Gold Fields Limited, société qui détient de nombreuses actions dans l'industrie minière de l'or de l'Afrique du Sud, a estimé dans un rapport intitulé "Gold 1979",

TABLEAU 6. VENTES AUX ENCHÈRES DE L'OR PAR LA TRÉSORERIE DES ÉTATS-UNIS, 1978

Date de la vente en 1978	Moyenne du prix acheteur (\$É.U./oz troy)	Quantité d'or vendue (oz troy)	Nombre d'enchères faites (oz troy)	Prix sur le marché de Londres d'après le fixing de l'après-midi, le jour des enchères (\$É.U./oz troy)	Nombre d'acheteurs acceptés
23 mai	180,38	300 000	1 364 000	179,60	12
20 juin	186,91	300 000	1 040 000	186,50	21
18 juillet	185,16	300 000	1 390 000	184,85	9
15 août	215,53	300 000	564 400	213,20	12
19 septembre	212,76	300 000	771 600	211,45	6
17 octobre	228,39	300 000	818 000	225,65	9
21 novembre	199,05	750 000	911 600	200,20	17
19 décembre	214,17	1 500 000	2 700 000	216,30	16
Total des ventes d'or en 1978		4 050 000 (126 tonnes)			

Source: Communiqué de presse - Trésorerie.

TABLEAU 7. RÉSERVES D'OR DES BANQUES CENTRALES ET DES GOUVERNEMENTS,
AU 31 DÉCEMBRE 1978

Pays	Valeur en millions de	Tonnes	
	D.T.S.*; or évalué à 35 D.T.S. l'once troy fin	(millions d'onces) or fin	(tonnes) (millions d'onces)
États-Unis	9 675	8 597,93	(276,43)
Allemagne de l'Ouest	4 152	3 689,81	(118,63)
France	3 570	3 172,56	(102,00)
Suisse	2 915	2 590,61	(83,29)
Italie	2 909	2 585,01	(83,11)
Pays-Bas	1 917	1 703,54	(54,77)
Belgique	1 491	1 325,01	(42,60)
Japon	839	745,55	(23,97)
Royaume-Uni	799	710,09	(22,83)
Canada	775	688,63	(22,14)
Portugal	775	688,63	(22,14)
Autriche	737	655,04	(21,06)
Espagne	508	451,31	(14,51)
Venezuela	399	354,58	(11,40)
République de l'Afrique du Sud	343	304,81	(9,80)
Liban	323	287,09	(9,23)
Autres pays	3 512	3 120,92	(100,34)
Fonds monétaire international	4 147	3 676,43	(118,20)
Autres organismes officiels	345	306,68	(9,86)
Total mondial (estimatif) ¹	40 121	35 654,23	(1 146,31)

Source: Données tirées de statistiques financières internationales - Fonds monétaire international: tonnes d'or (onces) calculées par le Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

¹En excluant les réserves de l'URSS, des autres pays de l'Europe de l'Est et de la République populaire de Chine.

* D.T.S.: Droits de tirages spéciaux.

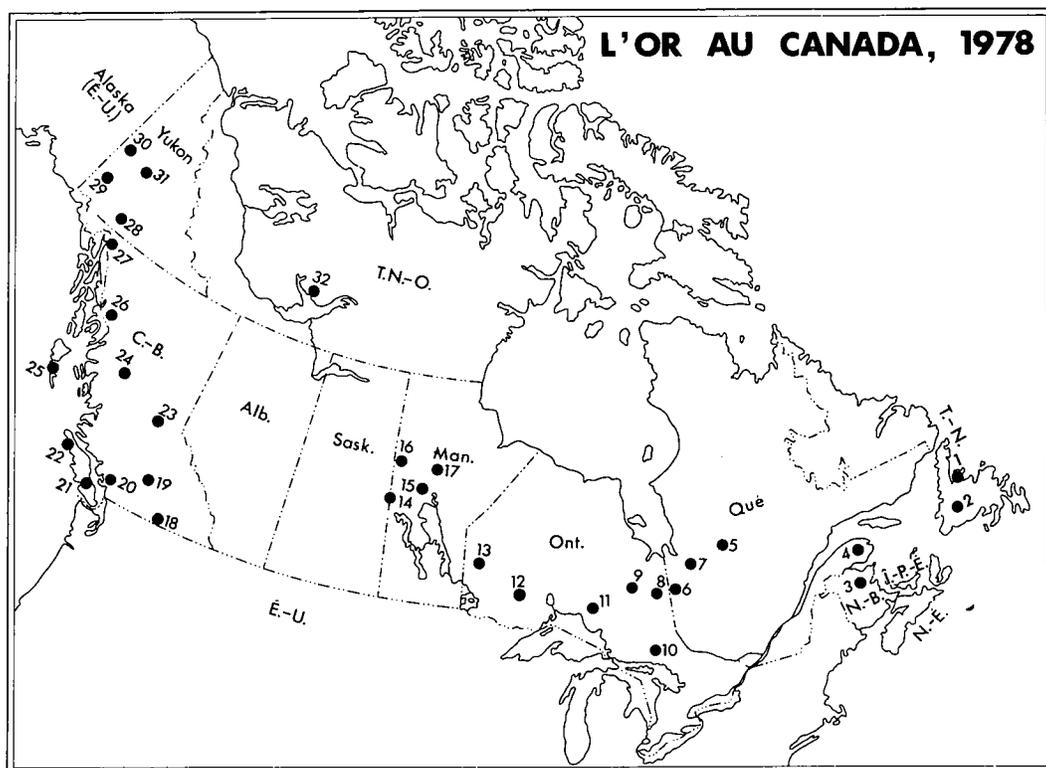
qu'en 1978, la production mondiale d'or de pays non communistes a atteint 969,1 tonnes par rapport à 968,3 tonnes en 1977. La Consolidated Gold Fields se livre actuellement à une étude minutieuse de la production d'or de l'URSS et a suspendu la publication de ses estimations de la production d'or des pays communistes tant que son étude ne sera pas achevée. Dans le rapport intitulé "Gold 1978" la production de l'URSS était évaluée à 440 tonnes en 1977. La production d'or de l'Afrique du Sud a été évaluée à 706,4 tonnes pour 1978, soit 72,9 % de la production totale des pays non communistes. Les données de 1977 étaient de 699,9 tonnes, soit 72,3 %. Même si le Canada est le troisième producteur d'or au monde, sa production est relativement faible et ne représente que 5,5 % de la production d'or des pays non communistes en 1978. Le United States Bureau of Mines (USBM) a indiqué que la production d'or de l'URSS a atteint respectivement 244,2 et 239,5

tonnes en 1977 et 1976. Au cours des années qui ont précédé, les estimations faites par le USBM de la production d'or ont été considérablement inférieures aux prévisions de la Consolidated Gold Fields.

Les principaux centres de distribution des approvisionnements en or se trouvent à Londres, où les ventes se font par l'intermédiaire de firmes membres du marché de Londres London Gold Market (LGM) qui fixent les prix de l'or à l'ouverture (fixing de l'avant-midi) et à la clôture du marché (fixing de l'après-midi), et à Zurich (Suisse) où les ventes d'or sont l'affaire des banques. Hong Kong devient peu à peu un centre de plus en plus actif d'échange de l'or. La République de l'Afrique du Sud est l'un des plus gros fournisseurs d'or à ces centres de distribution. L'URSS a également fourni de grandes quantités d'or à ces centres, surtout au marché de l'or de la Suisse.

L'or a fait l'objet de transactions à terme dans cinq bourses de marchandises des États-Unis: le Commodity Exchange Inc. (Comex) de New York et l'International Monetary Market (IMM) de Chicago, les deux bourses les plus actives, ainsi que la Chicago Board of Trades (CBT), le New York Mercantile Board of Trade (NYME) de New York et le MidAmerican Commodity Exchange de Chicago. Des transactions à terme se font également à la bourse des marchandises de Winnipeg (Winnipeg Commodity Exchange), par contrats de 400 et de 100 onces. En avril, la bourse de Sydney (Australie) a commencé des transactions à terme. Les transactions se font par contrat de 50 onces troy d'or fin. Le commerce est également structuré de façon à assurer un marché au comptant. En novembre, Singapour a commencé ses opérations de change à terme. Les échanges se font par contrat de 100 onces, mais trois lingots d'un kilogramme constituent également un bon élément d'échange.

Selon le "Gold 1979", l'offre mondiale de 1 741 tonnes d'or était d'autant plus supérieure que les 1 638 tonnes de l'année précédente. La nouvelle production minière du bloc non communiste n'a pratiquement pas changé par rapport au niveau de 969 tonnes enregistré en 1977. En 1978, le volume des ventes des pays communistes a été évalué à 410 tonnes d'or, soit un léger accroissement par rapport aux 401 tonnes qui se sont vendues en 1977. En 1978, les quantités d'or fournies par les gouvernements ou agences, à partir de leurs réserves officielles, ont augmenté considérablement pour atteindre 362 tonnes comparativement à 269 tonnes en 1977. Les ventes de la Trésorerie des États-Unis en 1979 sont principalement à l'origine de cette forte augmentation. Afin de résoudre les problèmes associés à l'équilibre de ses paiements, le Portugal a vendu, en 1978, environ 60 tonnes d'or à même ses réserves officielles comparativement à 111 tonnes en 1977.



PRODUCTEURS D'OR EN 1978
(les numéros renvoient à la carte)

Terre-Neuve

- (1) Consolidated Rambler Mines Limited (a)*
- (2) ASARCO Incorporated (Buchans Unit) (a)

Nouveau-Brunswick

- (3) Heath Steele Mines Limited (a)

Québec

- (4) Les Mines de Cuivre Gaspé, Ltée (a)
- (5) District de Chibougamau
La Compagnie Minière Campbell
Chibougamau Ltée (a)
Falconbridge Copper Limited (Division
d'Opemiska) (a)
Mines Lemoine Ltée
Mines Patino (Québec) Ltée (Division de
Copper Rand) (a)
- (6) District de Rouyn-Noranda
Falconbridge Copper Limited (Division du
lac Dufault) (a)
Malarctic - District de Val-d'Or
Camflo Mines Limited (b)
Les Mines d'Or Darius inc. (b)¹
East Malarctic Mines, Limited (b)
Compagnie Minière Lamaque Ltée (b)
La Société minière Lovem inc. (a)
Les mines Sigma (Québec) Ltée (b)
- (7) District Matagami
Agnico-Eagle Mines Limited (b)
Mines Lac Mattagami Ltée (a)
Orchan Mines Limited (a)²

Ontario

- (8) Division Minière Larder Lake
Kerr Addison Mines Limited (b)
Pamour Porcupine Mines, Limited (mine
Ross) (b)
Willroy Mines Limited (Division de
Macassa) (b)
- (9) Porcupine Mining Division
Dome Mines, Limited (b)
Pamour Porcupine Mines, Limited
(Mines n^{os} 1 et 3 propriétés de Timmins)
(b)
Pamour Porcupine Mines, Limited
Division de Schumacher, (mine McIntyre)
(a & b)
- (10) Sudbury Mining Division
Falconbridge Nickel Mines Limited (a)
Inco Limited (a)
- (11) Thunder Bay Mining Division
Noranda Mines Limited (Mine Geco) (a)
- (12) Division minière Patricia
Falconbridge Copper Limited (Sturgeon
Lake) Division (a)
- (13) Division minière Red Lake
Campbell Red Lake Mines Limited (b)
Dickenson Mines Limited (b)³
Robin Red Lake Mines Limited (b)³

Manitoba

- (14) La Compagnie Minière et Métallurgique de
la Baie d'Hudson Limitée (Flin Flon) (a)
- (15) La Compagnie Minière et Métallurgique de
la Baie d'Hudson Limitée (Snow Lake) (a)
- (16) Sherritt Gordon Mines Limited (Mines Fox
Lake & Ruttan) (a)
- (17) Inco Limited (a)

Saskatchewan

- (14) La Compagnie Minière et Métallurgique de
la Baie d'Hudson Limitée (a)

Colombie-Britannique

- (18) Cominco Ltée (a)
Grandy Mining Corporation (Division de
Phoenix) (a)
- (19) Afton Mines Ltd. (a)
Brenda Mines Ltd. (a)
Similkameen Mining Company Limited (a)
- (20) Northair Mines Ltd. (b)
- (21) Western Mines Limited (a)
- (22) Utah Mines Ltd. (Mine Island Copper) (a)
- (23) Exploitation de petits placers (c)
- (24) Granby Mining Corporation (Division de
Granisle) (a)
Noranda Mines Limited (Mine Bell Copper)
(b)
- (25) Wesfrob Mines Limited (a)
- (26) Newmont Mines Limited (a) (mine
Granduc)⁴
- (27) Exploitation de petits placers (c)

Yukon

- (28) Whitehorse Copper Mines Ltd. (a)
- (29) Exploitation de petits placers (c)
- (30) Exploitation de petits placers (c)
- (31) Exploitation de petits placers (c)

Territoires du Nord-Ouest

- (32) Cominco Ltée (mine Con) (b)
Giant Yellowknife Mines Limited (b)
Lolar Mines Limited (b)
Rycon Mines Limited (b)
Supercrest Mines Limited (b)

*(a) Métaux communs; (b) quartz aurifère;
(c) placer.

¹Ouverte en 1978. ²Fusionnée avec la Noranda
Mines Limited le 31 décembre 1978. ³Ces
sociétés ont fusionné pour constituer la
Dickenson Mines Limited. ⁴Fermée en 1978.

On évalue que les achats d'or effectués en
1978 par des sources officielles se chiffrent à
22 tonnes.

TABLEAU 8. PRINCIPAUX PRODUCTEURS D'OR (MINES) AU CANADA, 1978 ET (1977)

Nom et emplacement de la société	Capacité de l'usine ou de la mine (tonnes de minerai/jour)	Teneur du minerai traité				Minerai traité (tonnes)	Or produit (kilogrammes)	Remarques
		Or (gramme/tonne)	Argent (gramme/tonne)	Cuivre (%)	Plomb et zinc combinés (%)			
Terre-Neuve ASARCO Incorporated, (Buchans Unit), Buchans	1 150 (1 150)	1,04 (0,75)	104,57 (97,04)	0,79 (0,99)	16,85 (16,88)	183 254 (174 180)	.. (102,8)	La mine devrait fermer en 1979.
Consolidated Rambler Mines Limited, Baie Verte	1 100 (1 100)	2,74 (2,43)	26,40 (23,07)	4,70 (4,25)	- (-)	247 878 (218 200)	478,8 (268,9)	
Nouveau-Brunswick Heath Steel Mines Limited, Newcastle	3 650 (3 650)	0,89 (0,69)	77,48 (68,23)	1,03 (1,22)	5,96 (5,43)	1 137 786 (1 150 338)	.. (265,6)	
Québec Agnico-Eagle Mines Limited, Jouet	900 (900)	6,55 (6,13)	.. (..)	- (-)	- (-)	328 293 (329 791)	1 964,4 (1 974,5)	Étages inférieurs actuellement mis en valeur.
Camflo Mines Limited, Malarctic	1 130 (1 130)	5,79 (6,00)	.. (..)	- (-)	- (-)	427 090 (428 015)	2 367,0 (2 715,6)	
La Compagnie Minière Campbell Chibougamau Ltée,	3 600 (3 600)	2,85 (2,02)	.. (7,51)	1,40 (1,56)	- (-)	221 357 (261 274)	528,8 (435,4)	Données pour l'exercice prenant fin le 30 juin 1978.
Cedar Bay, Henderson et Merrill Pit Mines Chibougamau								La mine Merrill Pit a été fermée.
Les Mines d'Or Darius inc., Cadillac	190	..	..	..	..	..	..	Les travaux de rodage ont commencé en octobre 1978.
East Malarctic Mines, Limited, Malarctic	1 630 (1 630)	2,95 (3,19)	.. (..)	- (-)	- (-)	539 435 (561 028)	1 528,8 (1 738,1)	Réserves de minerai restreintes.

Falconbridge Copper Limited, Division lac Dufault Mines Millenbach et Norbec, Noranda, Rouyn	1 400 (1 400)	0,82 (0,78)	43,5 (38,73)	3,36 (3,27)	3,85 (3,74)	371 952 (389 967)	245,7 (238,6)	La mine Corbet devrait être mise en production en 1979.
Falconbridge Copper Limited, Division d'Opemiska Mines Perry, Springer et Cooke Chapais	2 700 (2 700)	1,88 (1,06)	14,05 (13,89)	1,99 (2,05)	- (-)	967 982 (927 158)	1 561,4 (849,1)	La mine Cooke est un important producteur d'or et a connu sa première année complète d'exploitation.
Compagnie Minière Lamaque Limited, Val-d'Or	1 900 (1 900)	4,49 (4,59)	.. (..)	- (-)	- (-)	451 124 (427 636)	2 124,4 (1 851,3)	Mise en valeur de terrains plats à l'extrémité nord de la propriété.
Mines Lemoine Limitée, Chibougamau	350 (350)	5,31 (5,31)	94,63 (100,78)	4,97 (4,67)	11,18 (10,64)	105 235 (110 678)	435,4 (435,4)	
La Société minière Louvem Inc., Val-d'Or	900 (900)	1,75 (1,03)	25,60 (41,83)	0,15 (0,12)	6,25 (6,11)	248 077 (277 842)	123,4 (288,6)	Les travaux d'extension ont été suspendus en 1978.
Mines lac Mattagami limitée, Matagami	3 500 (3 500)	0,51 (0,48)	32,57 (30,9)	0,52 (0,52)	7,56 (6,6)	878 170 (946 343)	187,0e (202,0)	Poursuite des travaux d'exploration en profondeur.
Mines Patino (Québec) limitée, Chibougamau	2 540 (2 540)	3,39 (3,65)	9,60 (10,63)	1,60 (1,74)	- (-)	616 896 (605 102)	1 617,4 (1 634,0)	
Les Mines Sigma (Québec) Limitée, Val-d'Or	1 270 (1 270)	5,25 (5,55)	.. (..)	- (-)	- (-)	447 532 (450 233)	2 274,1 (2 413,6)	

TABLEAU 8. (Suite)

Nom et emplacement de la société	Capacité de l'usine ou de la mine (tonnes de minerai/jour)	Teneur du minerai traité				Plomb et zinc combinés %	Minerai traité (tonnes)	Or produit (kilogrammes)	Remarques
		Or (gramme/tonne)	Argent (gramme/tonne)	Cuivre %					
Ontario									
Campbell Red Lake Mines Limited, Red Lake	720 (720)	22,39 (23,60)	.. (..)	- (-)	- (-)	273 067 (269 663)	5 708,9 (5 941,7)	Négociations conclues pour la vente de 726 à 910 tonnes de trioxyde d'arsenic par année pendant cinq ans.	
Dickenson Mines Limited, Red Lake	430 (430)	18,65 (17,11)	.. (..)	- (-)	- (-)	100 189 (117 196)	1 794,5 (1 866,8)	La Dickenson & Robin ont fusionné en 1978. Les données représentées les travaux exécutés conjointement.	
Dome Mines, Limited, South Porcupine	1 720 (1 720)	4,94 (4,71)	.. (..)	- (-)	- (-)	616 170 (622 216)	2 928,7 (2 931,8)		
Falconbridge Copper Limited, Division de Sturgeon Lake Sturgeon Lake	1 100 (1 100)	0,72 (0,89)	171,77 (342,86)	2,73 (3,46)	10,31 (11,70)	370 138 (383 927)	171,1 (214,6)	Réserves restreintes de minerai.	
Falconbridge Nickel Mines Limited, District de Sudbury	11 200 (11 200)	.. (..)	.. (..)	0,78 (0,74)	- (-)	2 071 138 (2 599 318)	.. (..)	Réduction de la production en 1978.	
Inco Limited, District de Sudbury et de Shebandowan, Ontario et Thompson, Manitoba	61 200 (61 200)	.. (..)	.. (..)	.. (1,15)	- (-)	.. (14 628 655)	.. (..)	Réduction de la production en 1978, grève des employés commencée en septembre.	

Kerr Addison Mines Limited, Virginiatown	637 ¹ (594) ¹	11,31 (15,43)	..	-	-	232 408 (216 882)	2 588,3 (3 301,3)	Réserves restreintes de minerais.
Pamour Porcupine Mines, Limited, mine n° 1, Pamour	1 945 ¹ (2 317) ¹	2,85 (2,93)	..	-	-	709 928 (767 351)	1 843,4 (2 024,7)	
Pamour Porcupine Mines, Limited, mine n° 3, Pamour	278 ¹ (262) ¹	6,48 (7,58)	..	-	-	101 467 (95 739)	587,6 (657,6)	
Pamour Porcupine Mines, Limited, Propriétés Timmins & Romfield Timmins	728 ¹ (562) ¹	2,78 (3,39)	..	-	-	266 079 (205 214)	636,6 (604,4)	Minerai en grande partie extrait à ciel ouvert.
Pamour Porcupine Mines, Limited, Division de Schumacher Schumacher	1 422 ¹ (1 612) ¹	2,43 (2,40)	2,67 (..)	-	-	519 230 (588 307)	1 089,8 (1 208,7)	
Pamour Porcupine Mines, Limited, Mine Ross Holtyre	596 ¹ (425) ¹	4,80 (4,63)	9,70 (..)	-	-	217 638 (155 301)	861,8 (613,9)	Puits approfondi d'un étage.
Willroy Mines Limited, Macassa Division Kirkland Lake	450 (450)	17,75 (18,55)	..	-	-	101 077 (92 931)	1 691,7 (1 731,6)	
Manitoba-Saskatchewan La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée, District de Flin Flon et de Snow Lake	7 700 (7 700)	1,37 (1,37)	20,6 (20,6)	2,3 (2,20)	3,3 (3,0)	1 679 403 (1 652 526)	1 289,8 (1 390,5)	La mine Westarm a été ouverte en janvier. La construction du concentrateur de Snow Lake devrait être terminée en mars 1979.
Inco Limited, Thompson	16 700 (16 700)	Intégrées dans les données de l'Ontario						

TABLEAU 8. (Suite)

Nom et emplacement de la société	Capacité de l'usine ou de la mine (tonnes de minerai/jour)	Teneur du minerai traité				Or produit (kilogrammes)	Remarques
		Or (gramme/tonne)	Argent (gramme/tonne)	Cuivre %	Plomb et zinc combinés %		
Manitoba-Saskatchewan (fin)							
Sherritt Gordon Mines Limited, Mine Fox Lynn Lake	2 700 (2 700)	.. (..)	.. (..)	1,31 (1,46)	1,79 (1,93)	874 541 (807 408)	.. (145,0)
Sherritt Gordon Mines Limited, Mine Ruttan Grand Rapids	9 100 (9 100)	.. (..)	.. (..)	1,17 (1,13)	1,57 (1,95)	2 307 010 (2 256 206)	.. (453,8)
Colombie-Britannique							
Afton Mines Ltd., Kamloops	6 350	0,62	..	1,0	-	1 085 918	646,9
Granby Mining Corporation, Mine Granisle Babine Lake	11 800 (11 800)	.. (0,17)	.. (2,06)	0,41 (0,44)	- (-)	4 626 720 (4 538 342)	464,8 (559,6)
Granby Mining Corporation, Mine Phoenix Greenwood	2 600 (2 600)	.. (0,5)	.. (5,08)	0,38 (0,39)	- (-)	467 993 (833 829)	.. (265,5)

L'extraction souterraine devrait commencer en 1979.

L'exercice terminé le 30 septembre 1978 ne couvre que 5 mois d'exploitation.

La Granby, Granisle Copper Limited et la Zapata Canada Limited ont fusionné le 1er janvier 1979 pour former la Zapata Granby Corporation

Le broyage du minerai de stockage étant terminé, l'usine de broyage a été fermée.

Newmont Mines Limited, Division de l'exploitation de Granduc Stewart	7 260 (7 260)	.. (..)	1,43 (1,31)	- (-)	740 275 (1 333 584)	.. (167,0)	Fermée le 30 juin 1978.
Newmont Mines Limited, Division de Similkameen Princeton	22 000 (22 000)	0,16 (0,16)	0,41 (0,37)	- (-)	6 779 506 (7 136 033)	1 153,9 (1 094,8)	Mise en valeur des gisements de minéral de Copper Mountain.
Noranda Mines Limited, Division de Bell Copper Babine Lake	9 100 (9 100)	0,31 (0,31)	0,43 (0,43)	- (-)	4 469 774 (4 408 882)	715,4 (714,6)	
Northair Mines Ltd., Brandywine	270 (270)	12,00 (14,40)	67,5 (121,35)	3,10 (3,69)	102 414 (93 904)	1 024,1 (1 175,6)	Exercice se ter- minant le 28 février 1979. Exercice se ter- minant le 28 février 1978.
Utah Mines Ltd., Mine Island Copper Coal Harbour Vancouver	34 500 (34 500)	.. (..)	0,40 (0,42)	- (-)	14 200 517 (13 110 000)	1 380,0 (1 500,0)	
Western Mines Limited, Buttle Lake Île Vancouver	1 000 (1 000)	2,86 (2,71)	1,25 (1,14)	9,57 (8,92)	269 039 (269 069)	547,5 (508,3)	
Yukon Whitehorse Copper Mines Ltd., Whitehorse	2 300 (2 300)	0,86 (0,93)	7,82 (9,60)	- (-)	789 083 (817 790)	626,0 (748,3)	
Territoires du Nord-Ouest Cominco Ltée, Mines Con et Rycon Yellowknife	700 (700)	18,86 (21,26)	.. (-)	- (-)	199 584 (142 430)	3 561,3 (2 889,5)	
Giant Yellowknife Mines Limited, Yellowknife	9071 (977)1	8,98 (8,71)	.. (..)	- (-)	331 078 (356 691)	2 645,3 (2 729,5)	27 % du minéral de broyage sont extraits à ciel ouvert.

TABLEAU 8. (Fin)

Nom et emplacement de la société	Capacité de l'usine ou de la mine (tonnes de minerai/jour)	Teneur du minerai traité				Or produit (kilogrammes)	Remarques
		Or (gramme/tonne)	Argent (gramme/tonne)	Cuivre %	Plomb et zinc combinés %		
Territoires du Nord-Ouest (fin)							
Lolar Mines Limited, Yellowknife	26 ¹ (19) ¹	11,07 (10,80)	:: (:)	- (-)	- (-)	9 574 (6 952)	Minerai traité à l'usine Giant.
Supercrest Mines Limited, Yellowknife	53 ¹ (113) ¹	13,41 (14,02)	:: (:)	- (-)	- (-)	19 228,2 (41 506,1)	Minerai traité à l'usine Giant.

Source: Rapports des sociétés. ¹ Moyenne du tonnage traité quotidiennement.
 -: néant :: non disponible e: estimatif

République de l'Afrique du Sud. La Consolidated Gold Fields a estimé la production d'or de l'Afrique du Sud à 706,4 tonnes en 1978 par rapport à 699,9 tonnes en 1977. La production d'or de ce pays a atteint un sommet de 1 000,4 tonnes en 1970 pour ensuite diminuer constamment jusqu'en 1978. Même si la teneur du minerai traité en 1978 était légèrement inférieure à celle de l'année précédente, une augmentation du tonnage traité et la récupération d'or à partir de résidus sont à la source de l'accroissement de la production.

Au cours de l'année, les ressources en main-d'oeuvre africaine ont été suffisantes. De plus en plus de travailleurs de l'Afrique du Sud s'engagent dans l'industrie des mines d'or; leur nombre atteindrait 75 % dans certaines mines. L'Afrique du Sud est ainsi moins tributaire des mineurs des pays voisins. Le fait qu'un plus grand pourcentage d'employés africains qui travaillent dans les mines pendant de longues périodes prennent un congé d'une durée déterminée pour ensuite revenir au service de l'industrie minière revêt une grande importance pour l'industrie de l'extraction de l'or. Ce retour de mineurs chevronnés a réduit considérablement les dépenses engagées dans les programmes de formation et le coût supplémentaire qu'entraîne une faible productivité en stage de formation. La forte hausse des salaires au cours des dernières années et de meilleures conditions sociales à la mine sont en grande partie responsables de l'accroissement des disponibilités en main-d'oeuvre.

En 1978, le coût de production de l'or en Afrique du Sud a augmenté d'environ 15 %, ce qui est cependant inférieur au taux d'accroissement enregistré au cours des dernières années. La productivité a grandement diminué par rapport aux dernières années. Une partie de cette diminution est attribuable à l'entente concernant la répartition du travail de 11 relais de travail pour une période de 14 jours, aux problèmes associés à l'extraction à des profondeurs de plus en plus grandes et à la récupération des piliers. Les exploitants miniers de l'Afrique du Sud étudient les possibilités de mécanisation plus poussée de façon à augmenter la production. Cependant, certaines caractéristiques physiques des gisements de minerai rendent cette mécanisation très difficile.

En raison de la mise en exploitation de nouvelles mines, la production d'or de la République d'Afrique du Sud augmentera au cours des prochaines années. Elle devrait ensuite ralentir après 1985, au fur et à mesure que les mines les plus anciennes traiteront du minerai à plus faible teneur ou épuiseront leurs réserves et cesseront d'opérer. Une mine de

dimension importante a été mise en exploitation en 1978 et devrait produire environ 6 tonnes d'or en 1979. Deux autres mines d'importance devraient être mises en production vers la fin de 1979 ou au début de 1980. La société, East Rand Gold and Uranium Company Limited a commencé à traiter en 1978, les matériaux extraits des anciens terrils afin d'en récupérer l'or, l'uranium ainsi que le pyrite qui sert à la production d'acide sulfurique. Cette activité devrait permettre à l'Afrique du Sud d'augmenter de 5 à 6 tonnes sa production annuelle d'or.

États-Unis. Le United States Bureau of Mines (USBM) a évalué à 30 017 kilogrammes (kg) la production d'or des États-Unis en 1978 par rapport à 34 225 kg en 1977. Environ 33 % de la production intérieure d'or des États-Unis sont obtenus comme sous-produit des mines de métaux communs, principalement des minerais de cuivre des états de l'Ouest. Une petite quantité d'or est extraite des placers, et le reste provient des mines d'or filonien.

La Homestake Mining Company du Dakota du Sud, et la Carlin Gold Mining Company qui exploite une mine à ciel ouvert au Nevada, ont été les principaux producteurs d'or filonien des États-Unis. Au chapitre de la production d'or obtenu comme sous-produit de l'exploitation des métaux communs, c'est la Kennecott Copper Corporation (important producteur de cuivre) qui s'est classée au premier rang. Un procédé de double oxydation a été mis au point par la Newmont Exploration Limited afin de traiter le minerai réfractaire à haute teneur en carbone. Une usine commerciale située à la mine Carlin utilise actuellement ce procédé qui représente un grand pas dans le domaine de la technologie puisqu'elle est susceptible de rentabiliser l'exploitation de nombreux dépôts aurifères à teneur en carbone. Dans le domaine de l'exploration minière de l'or, il y a eu activité accrue dans l'ouest des États-Unis, surtout au Nevada, en quête de gisements semblables à celui de Carlin. Ces activités auraient, dit-on, porté fruit, et deux ou trois nouvelles mines pourraient être mises en production. La lixiviation en tas, qui permet de récupérer l'or de gisements à basse teneur, prend de plus en plus d'importance dans l'ouest des États-Unis, et plusieurs installations de lixiviation ont produit de l'or en 1978.

Les États-Unis sont l'un des plus grands consommateurs d'or, ils en ont importé 152 383 kg en 1978, surtout du Canada, de l'URSS et de la Suisse. Les États-Unis ont constitué également un marché d'importance pour le kruggerand de l'Afrique du Sud, pièce d'or d'une once ayant cours légal. D'après l'USBM, les États-Unis ont importé, en 1978, des pièces d'or

contenant 3,73 millions d'onces d'or; plus que le double des importations de l'année précédente. Le kruggerand constituait la majeure partie des pièces importées.

République Dominicaine. En 1978, la Rosario Dominicana, S.A., société dont la république Dominicaine détient 46 % des actions, et la Rosario Resources Corporation et la J.R. Simplot (deux sociétés américaines) détiennent chacune 27 % des actions, s'est maintenue en tête des producteurs d'or filonien de l'hémisphère occidental. La capacité de l'usine de traitement a été portée de 7 260 à 8 400 tonnes, afin de traiter de plus grandes quantités de minerai de basse teneur. La production d'or a atteint 10 805 kilogrammes en 1978. Les travaux d'exploration et de recherche métallurgique se sont poursuivis en 1978 sur l'important gisement de minerai sulfuré sous-jacent à la zone oxydée d'exploitation à ciel ouvert.

Australie. L'Australian Bureau of Mineral Resources estime qu'en 1978, la production d'or en Australie a atteint 20 202 kilogrammes (km) par rapport à 19 602 kg en 1977. La consommation intérieure était de 5 000 kg et les exportations de 15 802 kg. Dans le district nord-ouest de l'Australie-Occidentale, la mine à ciel ouvert de Telfer, dont 70 % des actions sont détenues par la Newmont Proprietary Limited et le reste (30 %) par la Dampier Mining Company Limited, filiales de la société The Broken Hill Proprietary Company Limited a connu sa première année complète d'exploitation. Ceci explique l'accroissement de la production d'or du pays. La récupération, par lixiviation en tas du minerai à basse teneur extrait de ce gisement, fait l'objet d'essais.

La Kalgoorlie Mining Associates, société regroupant la Homestake Mining Company des États-Unis et la Kalgoorlie Lake View Pty Ltd., a exploité la mine Mt. Charlotte de l'Australie-Occidentale. Cette mine a fortement contribué à la production d'or du pays. En 1978 la mine Blue Spee a fermé ses portes. Contrôlée par l'Australian Anglo American Ltd., elle produisait de l'or et de l'antimoine dans l'Ouest de l'Australie.

Nicaragua. La Noranda Mines Limited détient 60,5 % des actions de la mine Empresa de el Setentrion au Nicaragua. En 1978, la société a traité 120 000 tonnes de minerai à une teneur moyenne de 11 grammes d'or par tonne. Les pénuries de matériaux ont ralenti le programme de mise en valeur de la mine.

TABEAU 9. COURS ANNUEL MOYEN DE L'OR EN 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	Marché de Londres		Monnaie royale Canadienne
	(\$.-U.)	équivalent \$Can. (l'once troy)	(\$Can.)
1965	37,76	40,82	37,73
1970	35,97	37,55	36,56
1975	161,018	163,781	43,22
1976	124,836	123,107	39,85
1977	147,718	157,089	43,49
1978 ^P	193,228	220,407	..

Sources: Sharpes Pixley; Monnaie royale canadienne.

¹Cours moyen annuel de l'or, coté sur le marché de Londres, selon le fixing de l'après-midi, tel que donné par Sharpes Pixley Ltd.

²Moyenne annuelle des cours acheteurs publiés chaque semaine par la Monnaie royale canadienne.

P: préliminaire ...: non disponible

Papouasie - Nouvelle-Guinée. La Papouasie - Nouvelle-Guinée produit une quantité importante d'or comme sous-produit surtout du traitement du minerai de cuivre exploité à ciel ouvert par la Bougainville Copper Limited. En 1978, la quantité d'or produite sur cette propriété a atteint 23 359 kg, soit environ 44 % de la production totale du Canada. Une certaine quantité d'or est également récupérée par de plus petits exploitants.

Philippines. D'après le Philippines Bureau of Mines, la production aurait atteint 18 997 kg en 1978, soit une augmentation d'environ 9 % par rapport à 1977, et elle devrait augmenter au cours des deux ou trois prochaines années. L'affinerie d'or et d'argent de la banque centrale des Philippines est entrée en production vers la fin de 1977; les exploitants de mines d'or filonien sont tenus de vendre tout l'or produit à la banque qui procède alors à l'affinage. Cette exigence ne s'applique pas aux producteurs d'or obtenu comme sous-produit qui expédient ailleurs leurs concentrés de cuivre à teneur en or pour le faire affiner. Le gouvernement des Philippines a reporté, pour une période indéfinie, son projet de remplacer le programme de subventions accordées aux exploitants de mines d'or filonien en difficulté par un fonds de stabilisation

de l'or. D'après le plan, une taxe aura été imposée sur les mines rentables afin de constituer un fonds pour venir en aide aux mines éprouvant des problèmes financiers.

France. Les Mines et Produits Chimiques de Salsigne, société contrôlée par la Silver Eureka Corporation de Toronto, exploite depuis 55 ans une propriété aurifère dans le Sud de la France. Elle y récupère aussi de l'argent, du cuivre, de l'arsenic et du bismuth. Elle prévoit doubler sa production si elle trouve les fonds suffisants.

URSS. On ne possède pas de données précises sur l'industrie de l'or en Union soviétique. En URSS, l'or est récupéré des placers, surtout dans la région du nord-est, de mines d'or filonien et comme sous-produit de l'extraction des minerais de métaux communs. De tous les types de gisements, ce sont les placers (gisements alluvionnaires) qui contribuent le plus à la production d'or du pays. Cependant, la production des mines d'or filonien augmente de plus en plus. On s'accorde pour dire que la production du métal jaune augmentera d'ici quelques années en URSS; toutefois, étant donné les réserves d'or à la baisse dans les placers, cette tendance pourrait être ralentie.

FONDS MONÉTAIRE INTERNATIONAL - VENTES AUX ENCHÈRES DE L'OR

Le Comité intérimaire du Fonds monétaire international (F.M.I.), qui regroupe 20 ministres des finances, s'est réuni en Jamaïque les 7 et 8 janvier 1976. On est parvenu à un accord en ce qui concerne l'affectation d'une partie des réserves d'or officielles du F.M.I. Il a été convenu que 777,6 tonnes d'or, soit un sixième des réserves du F.M.I., feraient l'objet de ventes aux enchères échelonnées sur une période de 4 ans, et, que le produit net de ces ventes serait placé dans un fonds de fiducie géré par le F.M.I. pour le bénéfice des pays en voie de développement. Les membres du Comité ont également convenu que 777,6 tonnes d'or additionnelles seraient restituées, au cours de cette période de quatre ans, aux pays membres du F.M.I., au prorata de leur quote-part dans le Fonds au 30 août 1975. L'or ainsi rendu serait offert au prix de 35 Droits de tirages spéciaux (D.T.S.) l'once, en quatre tranches égales de 194,4 tonnes, vers la fin de chaque année, de mise aux enchères de l'or.

La deuxième modification des articles de l'entente du F.M.I. est entrée en vigueur le 1^{er} avril 1978, après qu'elle eut été acceptée par 60 % des 133 pays membres du F.M.I. qui détiennent 80 % des droits de vote. Cette modification vise en partie la limitation du rôle

de l'or dans le système monétaire international, notamment l'écoulement d'une partie des stocks d'or du F.M.I. Voici quelques-unes des grandes modifications apportées au sujet de l'or: le rôle de l'or comme valeur nominale des Droits de tirages spéciaux (D.T.S.) a été supprimé; l'or ne pourrait pas devenir un dénominateur commun de la valeur au pair même si des valeurs au pair étaient éventuellement introduites dans le système; le prix officiel de l'or a été supprimé; et les pays membres sont libres d'acheter et de vendre l'or au prix courant sur le marché.

A la fin de 1978, le F.M.I. avait mis aux enchères 535,75 tonnes d'or, soit environ 69 % de la quantité prévue dans le programme des ventes. Un tableau donnant les détails de ces ventes figure à la page 372. Les enchères devaient prendre fin d'ici mai 1980.

En mai, le F.M.I. a annoncé qu'il modifiait le mode de vente de son or à compter de juin. La quantité d'or offert à chaque enchère a été ramenée de 525 000 onces à 470 000 onces. Le système du prix acheteur serait utilisé afin de vendre l'or aux plus offrants. La ratification des modifications des articles de l'entente permet aux gouvernements et aux banques centrales de transiger librement leur or aux enchères. Des dispositions spéciales ont été prévues afin de permettre aux pays en voie de développement de soumettre des offres non compétitives pour l'or au prorata de leur part dans les réserves d'or du F.M.I. au 31 août 1975. Le F.M.I. a signalé que 39 pays en voie de développement se sont réservés le droit de soumettre des offres non compétitives aux enchères de l'or. Ces pays représentent 14,76 % des réserves du F.M.I. et avaient droit à l'achat de 3,7 millions d'onces à même les réserves totales de 25 millions d'onces d'or; onze pays se sont prévalus de ce droit en 1978 et ont acheté en tout 1 384 000 onces d'or.

La deuxième des quatre tranches annuelles de restitution de 194,4 tonnes d'or aux pays membres du Fonds s'est terminée en janvier 1978. L'or a été rendu aux pays membres au prorata de leur quote-part dans le Fonds au 31 août 1975, moyennant 35 Droits de tirages spéciaux (D.T.S.) l'once d'or fin.

Depuis mai 1978, la Trésorerie des États-Unis tient chaque mois des ventes aux enchères de l'or. Dans l'ensemble, 4,05 millions d'onces (126 tonnes) ont été vendues en 1978. Au cours des six premières ventes aux enchères, 300 000 onces d'or ont été offertes. A la septième, cette quantité est passée à 750 000 onces et enfin à 1,5 million d'onces la huitième fois. Les acheteurs les plus offrants étaient

surtout des banques et des vendeurs d'or-lingot de l'Europe et de l'Amérique du Nord. Un tableau à cet effet donne les détails de ces ventes et figure à la page 374.

En mai, le gouvernement de l'Inde a lancé un programme de vente aux enchères de l'or afin de refréner la contrebande, et seuls les vendeurs indiens détenteurs d'un permis ont eu le droit de participer aux enchères. L'importation d'or en Inde est prohibée, ce qui a eu pour effet d'en relever le prix bien au-delà du prix mondial. L'or vendu à ces enchères provient, dit-on, des stocks confisqués aux contrebandiers. Le gouvernement de l'Inde a suspendu les enchères de l'or en octobre après en avoir vendu quelque 12,9 tonnes en 1978.

PRIX

Sur le marché de Londres (LGM), le prix de l'or, calculé en dollars des États-Unis, a considérablement fluctué en 1978. Ces fluctuations, qui ont surtout été à la hausse, étaient principalement attribuables aux réactions du marché à l'égard des problèmes politiques et économiques ainsi qu'aux déclarations des gouvernements sur les voies et moyens employés pour les résoudre.

La faiblesse du dollar des États-Unis, par rapport aux devises des autres grands pays commerciaux de l'Occident, a été la principale source de la hausse des cours de l'or. Même si le prix a progressé de beaucoup à la fin de l'année, il est à signaler que les gains du prix de l'or sont beaucoup plus faibles par rapport aux gains des devises des autres principaux pays.

À l'ouverture du marché de Londres en 1978, le prix de l'or était fixé à \$É.-U. 168,60 l'once troy puis il est tombé à un plancher de \$É.-U. 165,70 l'once le 5 janvier. Le 31 octobre, les prix s'étaient redressés pour atteindre un sommet de \$É.-U. 243,65 l'once. Enfin, le marché a clôturé, à la fin de l'année, à \$É.-U. 226,00.

Le prix de l'or est monté en flèche au cours du premier trimestre de l'année. De janvier à mars, le cours mensuel moyen est passé de \$É.-U. 173,18 à \$É.-U. 183,66 l'once en raison de la faiblesse du dollar des États-Unis, de l'incertitude entourant le résultat des élections de mars en France et de la forte demande d'or en Extrême-Orient. En avril, le cours moyen de l'or est passé à \$É.-U. 175,28 l'once lorsque la Trésorerie des États-Unis a annoncé sa décision d'offrir aux enchères 300 000 onces d'or par mois au cours d'une période de six mois. En mai, le prix de l'or a repris des forces après qu'il eut été démontré

que le marché pourrait absorber ces quantités supplémentaires d'or et que le taux d'inflation ne s'améliorerait pas au États-Unis. En octobre, le prix moyen de l'or atteignait \$É.-U. 227,41 l'once, ce qui représente un sommet pour 1978. Le 1^{er} novembre, le gouvernement des États-Unis annonçait un programme global afin de soutenir le dollar. L'une des mesures consistait à augmenter jusqu'à 1,5 million d'onces la quantité d'or vendue aux enchères chaque mois à compter de décembre. Les nouvelles mesures prises ont amélioré la position du dollar, et par conséquent le prix de l'or est passé à moins de \$É.-U. 200,00 l'once vers la mi-novembre. Le prix a ensuite repris son ascension à la mi-décembre en raison d'une hausse annoncée des prix du pétrole des pays membres de l'OPEP et des problèmes politiques de l'Iran.

En 1978, le prix moyen de l'or, selon le fixing d'après-midi sur le marché de Londres (LGM) a été de \$É.-U. 193,23 l'once comparativement à \$É.-U. 147,22 en 1977. Le prix canadien correspondant, calculé en fonction de l'écart du taux moyen de change entre le dollar des États-Unis et le dollar canadien pour 1978, était de \$Can. 220,41 l'once par rapport à \$Can. 157,9 l'once en 1977.

USAGES ET CONSOMMATION

Par le passé, l'or servait de réserve monétaire aux gouvernements et aux banques centrales pour la liquidation des comptes internationaux. Toutefois, depuis le mois d'août 1971, date où le Président des États-Unis a éliminé la convertibilité en or du dollar américain, le métal jaune n'est plus utilisé à cette fin. Depuis la ratification de la deuxième modification des articles de l'Accord, il n'existe plus de prix officiel de l'or. Il vaut cependant la peine de souligner que la plupart des pays à l'exception surtout des États-Unis maintiennent la même quantité d'or dans leurs réserves.

L'or est surtout utilisé en joaillerie-orfèvrerie, dans l'industrie de l'électronique, en art dentaire, et dans le monnayage. On s'en sert également à des fins décoratives et pour fabriquer des médaillons. Dans le domaine industriel, on a mis l'accent sur la mise au point de techniques capables d'améliorer l'efficacité d'utilisation de l'or, tel l'emploi d'une pellicule plus mince dans la fabrication des doublés or, le placage sélectif et la placage par points, ainsi que la fabrication des plaqués doubles avec surface riche en carats sur une base plus faible en carats. D'autres métaux précieux, notamment l'argent, le platine et le palladium peuvent remplacer l'or dans nombre d'applications.

Selon les chiffres contenus dans le rapport de la Consolidated Gold Fields, la consommation d'or des pays non communistes, pour des fins de fabrication, a atteint 1 551 tonnes, en 1978, soit une augmentation considérable par rapport à 1977 lorsqu'elle se chiffrait à 1 405 tonnes. Cette hausse est surtout attribuable à l'accroissement de la demande de pièces de monnaie officielles en or. En 1978, tous les autres secteurs à l'exception du secteur de la fabrication de médailles et de médaillons et de pièces numismatiques contrefaites, ont légèrement augmenté leur consommation d'or.

Malgré le prix élevé de l'or, l'industrie de la joaillerie-orfèvrerie des pays du monde non communiste a consommé 1 000,8 tonnes d'or en 1978, soit environ 64,5 % de la consommation totale. En 1977, cette industrie avait consommé 995,6 tonnes d'or. Habituellement, une forte hausse du prix de l'or telle qu'enregistrée en 1978 fait baisser la consommation d'or pour ces usages. Tel ne fut pas le cas, cependant, en 1978 pour de nombreuses raisons. Le revenu disponible a servi à l'achat de bijoux en or soit pour leur qualité esthétique ou, dans le cas de bijoux très riches en carats, pour des fins d'investissement; la publicité a amené le public à s'intéresser davantage au métal jaune. L'augmentation du prix de l'or est beaucoup moins marquée en certaines devises qu'en dollars. Dans la plupart des pays, la consommation d'or du secteur de la joaillerie-orfèvrerie a légèrement varié en 1978 par rapport à 1977, pourtant elle a fortement diminué en Iran et en Indonésie tandis que le Japon signale une forte hausse. En 1978, 259 tonnes d'or ont servi au monnayage de pièces d'or officielles, ce qui représente 6,6 % de la consommation totale par rapport à 137 tonnes en 1977. On remarque qu'en 1978, environ 84 % de l'or utilisé à des fins industrielles ont servi à la fabrication de bijoux, au monnayage de pièces d'or officielles et à la fabrication de médaillons.

En 1978, les pièces d'or numismatiques et les pièces de monnaie-lingot ont suscité un intérêt plus vif. Le Gold Institute (l'Institut de l'or), qui a préparé un rapport sur les pièces officielles d'or mises en circulation en 1978, précise que 49 pays ont émis un total de 128 pièces à diverses teneurs en or pour une consommation totale de 234,1 tonnes (7 281 005 onces), soit une augmentation d'environ 122 % par rapport à 1977. Le kruggerand, pièce d'or d'une once de la République de l'Afrique du Sud, a accaparé à lui seul environ 84 % de ce total. En 1978, les États-Unis ont été le plus important marché pour le kruggerand puisqu'ils ont acheté environ 3,2 millions de pièces. L'Allemagne de l'Ouest et la Suisse comptaient parmi les autres principaux acheteurs. Le

kruggerand, pièce de monnaie-lingot ayant cours légal, offre aux petits investisseurs l'occasion d'investir sur le marché de l'or. Parmi les autres pays qui ont consommé de grandes quantités d'or pour frapper des pièces, on compte le Mexique, l'URSS et le Canada.

L'URSS a émis une série de six pièces d'or, ayant cours légal de 100 roubles pour commémorer les Jeux Olympiques de 1980 qui auront lieu à Moscou. Deux de ces pièces (130 000 de chacune), ont été émises en 1978 contenant 15,55 grammes (une demi-once) d'or. En octobre, le Congrès des États-Unis adoptait une loi autorisant la Trésorerie des États-Unis à frapper une série de pièces commémoratives. Ce programme quinquennal débutera en 1979, et les médaillons émis consisteront en pièces d'une once et en pièces d'une demi-once. Il faudra au moins 1 million d'onces d'or pour préparer chaque série. L'or sera prélevé dans les réserves de la Trésorerie. Ce programme devrait être une réussite parce que les médaillons se vendront au coût de la pièce de monnaie-lingot, plus les frais de fabrication et de distribution. La vente des médaillons se fera selon le même principe que la vente de pièces de monnaie-lingot de cours légal. A la fin de l'année, le Congrès n'avait pas approuvé les fonds nécessaires au financement du programme.

PERSPECTIVES

L'enjeu de l'offre et de la demande ne s'applique pas au marché de l'or, comme c'est le cas des autres métaux, en raison d'énormes quantités d'or qu'accumulent les gouvernements, les investisseurs, les spéculateurs et les thésauriseurs. L'incertitude qui plane au sujet d'éventuelles ventes d'or par les pays communistes sur le marché mondial, principalement par l'URSS, influe également sur l'équilibre de la situation de l'offre et de la demande. Il est difficile de prédire l'importance des ventes provenant des stocks de réserves et de celles effectuées par l'URSS. Cette situation complique les tentatives de déterminer les barèmes futurs des prix de l'or. Il est également difficile de prévoir le prix de l'or puisque ce métal constitue l'un des meilleurs investissements pour les pays qui désirent se prémunir contre les effets d'une inflation à croissance rapide et des devises à la baisse, surtout dans le cas du dollar américain. L'accroissement du prix de l'or devrait se maintenir, s'alignant sur la croissance du taux d'inflation, voire le dépassant légèrement.

Au cours du premier semestre de 1979, le prix de l'or est monté à plus de \$É.-U. 280 l'once en raison surtout des problèmes associés aux pénuries de pétrole et des augmentations prévues des prix du pétrole. Le prix de l'or a

continué d'augmenter malgré l'accroissement des taux de change pour le dollar des États-Unis et les importantes ventes d'or officielles effectuées par le Trésor américain. Dans les pays du monde non communiste, la consommation d'or de tous les secteurs devrait, en 1979, correspondre à peu près à la consommation de 1978; ce qui constitue une pression à la hausse, étant donné que la nouvelle production minière est bien inférieure à la consommation mondiale. En 1979, le prix de l'or devrait conserver sa vigueur et atteindre près de \$É.-U. 300. Les prix pourront peut-être se stabiliser en raison des bénéfices commerciaux réalisés ou des grandes ventes officielles, mais ils ne devraient connaître aucune baisse radicale étant donné certains facteurs économiques compensateurs. Les ventes d'or de l'URSS servent au financement des achats de blé et de denrées, d'aucuns croient que les ventes futures de l'URSS seront effectuées de façon à nuire le moins possible au prix mondial de l'or. En 1978, l'URSS en a vendu 410 tonnes.

A court terme, la production d'or au Canada devrait diminuer. La mise en production, à la fin de 1979 ou au début de 1980, de nouvelles propriétés devrait tout au mieux compenser les pertes de production provoquées par la fermeture de certaines mines ou par des producteurs qui profitent de la hausse des prix de l'or pour extraire du minerai de faible teneur afin de prolonger la durée de vie de leurs

installations. Il n'existe pas de grand projet présentement à l'horizon qui pourrait stimuler la production d'or du Canada. La hausse du prix de l'or a provoqué peu de remous dans le domaine de l'exploration.

A court terme, la production d'or des pays non communistes devrait augmenter en raison de la mise en production de trois importantes mines dans la République de l'Afrique du Sud. Une de ces mines a été mise en production vers la fin de 1978, les deux autres devraient l'être à la fin de 1979 ou au début de 1980. La production d'or de l'Afrique du Sud devrait augmenter jusqu'au milieu des années 1980 puis diminuer en raison de l'épuisement des réserves des mines plus anciennes ou de l'extraction, par celle-ci, d'un minerai à faible teneur. Aucun grand programme d'exploration n'est actuellement en cours dans les autres régions du globe.

La production primaire mondiale d'or a cessé de répondre aux besoins de consommation en 1970, et l'écart va croissant depuis. Les ventes de l'URSS et plus récemment les ventes d'or de réserves officielles rétablissent l'équilibre. Cette insuffisance va se poursuivre. En 1979, l'offre mondiale d'or devrait atteindre près de 1 900 tonnes à la condition que la Trésorerie américaine poursuive ses ventes au taux révisé de 750 000 onces par mois et que l'URSS vende de 350 à 400 tonnes d'or en 1979.

Le pétrole brut

R.L. THOMAS

Les réserves prouvées de l'industrie canadienne du pétrole se sont accrues de peu en 1978, la production continuant de dépasser les nouvelles additions aux réserves. La production de pétrole brut et de liquides dérivés du gaz naturel a été d'environ 1 % inférieure à celle de 1977. La consommation de pétrole brut intérieur s'est accrue de presque 3 %. Des quantités additionnelles de pétrole brut intérieur mises à la disposition de l'Est du Canada ont suppléé à cette augmentation de la demande.

Les revenus tirés de la vente du pétrole brut, des condensats et des liquides dérivés du gaz naturel ont augmenté de 973 millions de dollars pour atteindre 6 618 millions de dollars. Ce taux de croissance de 17 % tient à des majorations appréciables du prix du pétrole brut à la tête du puits, passant d'un niveau moyen de 64,47 dollars le mètre cube (m^3) en 1977 à \$77,05/ m^3 en 1978. Le pétrole brut et les condensats ont représenté 5 660 millions de dollars, et les ventes de liquides dérivés du gaz naturel se sont chiffrées à 957 millions de dollars.

Les dépenses engagées par l'industrie dans l'exploration et la mise en valeur du pétrole et du gaz, y compris les paiements de redevances, ont augmenté de 1 315 millions de dollars du niveau de 1977 pour atteindre 8 173 millions de dollars (estimation). Les redevances (38 %), l'exploration (17 %) et les terrains (12 %) représentent les coûts les plus importants; les coûts associés aux terrains résultent en bonne partie du système de "soumissions" utilisé pour acheter les droits d'exploration et de mise en valeur des ressources en pétrole et en gaz naturel.

L'industrie canadienne du forage a connu une autre année record, forant 7 612 puits d'une profondeur cumulative de 7,6 millions de mètres (m). Une bonne partie des travaux de forage a été exécutée en Alberta, où l'on a foré en tout 6 056 puits qui représentent une profondeur de 6 millions de mètres. Le nombre de puits d'exploration forés au Canada a dépassé de 50 % celui de 1977, tandis que la profondeur cumulative s'est accrue de 27 %. On constate un bon rapport entre puits d'exploration et puits d'exploitation. Le pourcentage de succès a été sensiblement le même que l'année dernière; il a été de 76,5 % en 1978 comparativement à 76,3 % en 1977. L'accroissement des travaux de forage dans l'Ouest du Canada pourrait être attribué à l'amélioration des techniques de forage, à l'identification de nouvelles situations à explorer au moyen de nouvelles techniques sismiques dans des champs plus anciens et à des découvertes faites dans les régions de West Pembina et d'Elmworth.

La capacité de raffinage du pétrole brut n'a diminué que légèrement en 1978, surtout en raison d'un ralentissement de la demande. Certaines usines sont entrées en production, mais d'autres ont dû fermer. Par exemple, la raffinerie de Nanticoke de la Texaco Canada Inc., en Ontario, dotée d'une capacité de 15 000 mètres cubes par jour (m^3/j), a été mise en service à la fin de 1978; toutefois, la même société a dû mettre hors service sa raffinerie de Port Credit d'une capacité de 8 000 m^3/j pour la transformer en installation de stockage. On ne s'attend pas à une autre expansion des installations dans un avenir

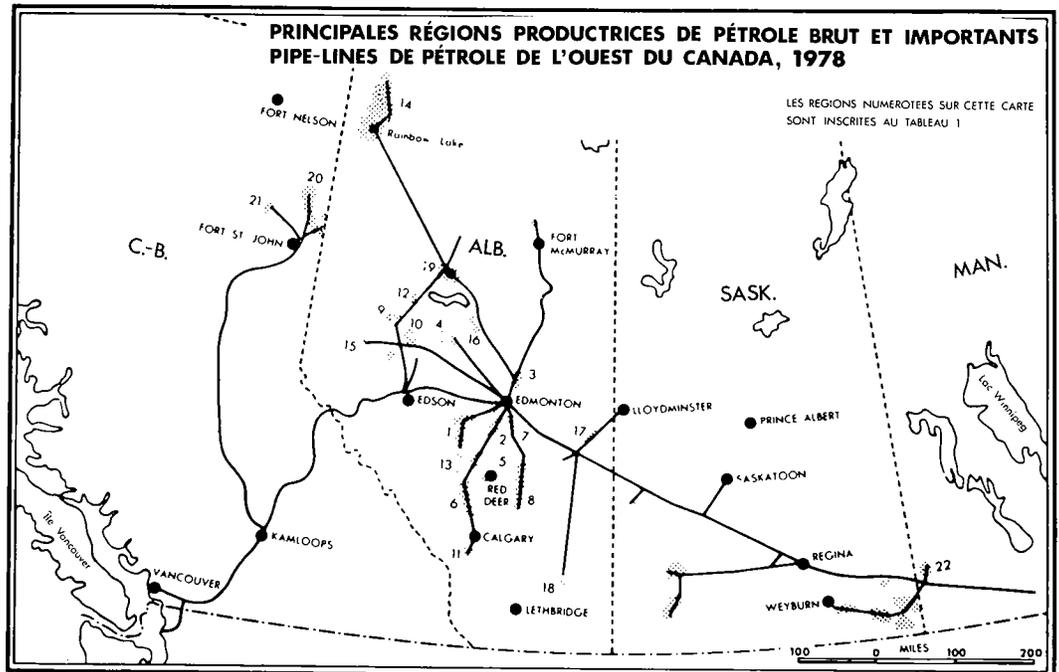


TABLEAU 1. PRODUCTION DE PÉTROLE BRUT ET DE CONDENSAT PAR PROVINCE ET CHAMP, 1977 ET 1978
(Les chiffres entre parenthèses indiquent l'emplacement des champs sur la carte)

	1977		1978P	
	(m ³)	(m ³ /jour)	(m ³)	(m ³ /jour)
Alberta				
Swan Hills (4)	5 540 257	15 179	4 801 022	13 153
Pembina (1)	4 732 346	12 965	4 675 304	12 809
Redwater (3)	4 203 083	11 515	4 297 166	11 773
Rainbow (14)	4 327 568	11 856	4 205 773	11 523
Judy Creek	3 284 008	8 997	3 252 250	8 910
Swan Hills South (4)	3 212 604	8 802	3 256 614	8 922
Bonnie Glen (2)	2 636 321	7 223	2 659 468	7 286
Mitsue (16)	2 310 181	6 329	2 294 791	6 287
Nipisi (19)	2 047 724	5 610	2 120 612	5 810
Wizard Lake (2)	2 017 035	5 526	2 033 724	5 572
Golden Spike (2)	1 179 055	3 230	1 106 972	3 033
Fenn Big Valley (8)	1 275 995	3 496	1 353 955	3 709
Virginia Hills	965 626	2 646	816 089	2 236
Carson Creek North (4)	1 087 004	2 978	1 086 803	2 978
Leduc-Woodbend (2)	797 102	2 184	680 278	1 864
Sturgeon Lake South	896 010	2 455	854 593	2 341
Willesden Green (13)	785 068	2 151	808 866	2 216
Kaybob (10)	615 776	1 687	638 569	1 750
Westerose (2)	635 086	1 740	646 999	1 773
Provost	586 164	1 606	528 260	1 447
Countess	744 351	2 039	709 569	1 944
Hartmattan East (6)	530 087	1 452	498 659	1 366

TABLEAU 1. (suite)

	1977		1978P	
	(m ³)	(m ³ /jour)	(m ³)	(m ³ /jour)
Alberta (fin)				
Innisfail (6)	434 300	1 190	449 020	1 230
Zama	452 670	1 240	439 210	1 203
Rainbow South (14)	637 460	1 746	575 796	1 578
Kaybob South (10)	575 760	1 577	589 723	1 616
Joarcam (7)	335 882	920	313 374	859
Medicine River (13)	446 688	1 224	456 288	1 250
Snipe Lake	429 165	1 176	353 382	968
Hartmattan Elkton (6)	442 834	1 213	392 857	1 076
Simonette (15)	342 159	937	327 205	896
Bellshill Lake	339 683	931	308 475	845
Wainwright (17)	443 248	1 214	448 694	1 229
Acheson (2)	603 633	1 654	605 220	1 658
Clive	409 819	1 123	428 123	1 173
Goose River	299 441	820	342 648	939
Bantry (18)	297 096	814	283 225	776
Red Earth	295 961	811	269 705	739
Virgo (14)	214 659	588	203 442	557
Grand Forks	718 814	1 969	874 096	2 395
Gilby (5)	268 533	736	270 270	740
Lloydminster	275 457	755	296 342	812
Ferrier	268 796	736	275 341	754
Sundre	189 053	518	186 739	512
Twining	241 506	662	229 151	628
Stettler	167 362	459	179 158	491
Joffre (5)	238 726	654	232 109	636
Boundary Lake South	202 915	556	204 813	561
Utikuma Lake	223 856	613	321 217	880
Meekwap	167 293	458	169 476	464
St. Albert Big Lake	148 834	408	151 123	414
Turner Valley	190 647	522	184 398	505
Cessford	189 218	518	177 898	487
Sylvan Lake	187 415	513	181 315	497
West Drumheller	148 274	406	141 141	387
Garrington	162 954	444	136 678	374
Autres champs et nappes	5 195 179	14 233	7 823 012	21 433
Total	60 592 767	166 368	62 147 000	170 266
Valeur totale (\$)	3 897 325 000		4 784 520 000	
Saskatchewan				
Total	9 766 609	26 758	9 646 000	26 427
Valeur totale (\$)	580 418 000		688 300 000	
Colombie-Britannique				
Total	2 199 921	6 026	1 872 000	5 129
Valeur totale (\$)	134 696 000		131 086 000	
Manitoba				
Total	630 466	1 728	593 000	1 625
Valeur totale (\$)	40 433 000		43 632 000	
Ontario				
Total	98 047	269	94 000	258
Valeur totale (\$)	6 627 000		7 246 000	

TABLEAU 1. (fin)

	1977		1978P	
	(m ³)	(m ³ /jour)	(m ³)	(m ³ /jour)
Territoires du Nord-Ouest				
Total	156 209	428	149 000	408
Valeur totale (\$)	4 295 000		5 610 000	
Nouveau-Brunswick				
Total	795	2	1 000	3
Valeur totale (\$)	40 000		46 000	
CANADA				
Total ¹	73 446 415	201 223	74 502 000	204 116
Valeur totale (\$)	4 663 834 000		5 660 440 000	

Sources: Rapports des gouvernements provinciaux et Statistique Canada.

¹Ne comprend pas la production de brut synthétique.

P: préliminaire

rapproché, tant que la situation du raffinage et de la demande ne se sera pas améliorée. Seules les usines dont la construction a déjà commencé seront achevées, et certaines usines plus anciennes devront peut-être fermer.

Dans le domaine de l'exploitation des sables pétrolifères, l'usine de la Syncrude Canada Ltd., dans la région de l'Athabasca, a été achevée et mise en production au milieu de 1978; cependant, en raison d'une défectuosité de l'une des unités de cokéfaction, l'usine n'a pas fonctionné à pleine capacité. La Great Canadian Oil Sands Limited a exploité l'usine de la Sun Oil Company à pleine capacité en 1978 et a demandé à l'Alberta Energy Resources Conservation Board de l'autoriser à accroître la capacité de 2 000 m³/j, projet évalué à 158 millions de dollars. Le groupe Alsands a pour sa part demandé l'autorisation de construire une autre usine d'exploitation des sables pétrolifères; il envisage une installation dont la capacité aux termes des travaux serait de 22 258 m³/j et qui coûterait 5 100 millions de dollars. Si tout marche comme prévu, la production débutera en 1988 à un rythme de 9 500 m³/j.

PERSPECTIVES

Les perspectives de l'industrie canadienne du pétrole et du gaz ne se sont améliorées que légèrement en 1978, étant donné que les additions aux réserves prouvées n'ont pas augmenté comme on s'y attendait, même si les travaux d'exploration se sont poursuivis à un rythme inégalé. L'industrie pétrolière a été particulièrement active dans les régions de West

Pembina, d'Elmworth et de la mer de Beaufort, où elle a foré des puits jusqu'à des profondeurs encore jamais atteintes. Dans la région de West Pembina, où a été faite une découverte importante de pétrole, plus de 60 puits ont été forés jusqu'à maintenant et nombre d'entre eux rendent encore plus que le puits de découverte. Jusqu'à maintenant, l'on présumait que la région ne renfermerait pas plus de 80 millions de m³ de pétrole.

La Canadian Hunter Exploration Ltd., une des sociétés qui exploitent la région Elmworth, située dans le bassin appelé «Deep Basin» à la frontière Alberta/Colombie-Britannique, a été particulièrement encouragée du succès de son programme de forage et elle a l'intention de continuer à mettre en évidence des réserves prouvées dans cette région. On croit que la région qu'Elmworth pourrait être classée parmi les gisements de gaz de formation étanche les plus vastes de l'Amérique du Nord. Cette région a également été la scène d'une prise d'intérêt la plus importante de l'histoire canadienne: 179 millions de dollars par la Esso Ressources Canada Limitée. Une bonne partie des fonds additionnels de la société Esso serviront à mettre en valeur des propriétés de la Canadian Hunter.

Dans la mer de Beaufort, au large du delta du Mackenzie, la Dome Petroleum Limited a poursuivi très activement son programme de forage et d'exploration sismique. Elle a achevé le forage de 7 puits en 1978 et entend amorcer sa saison de 1979 par le forage de quatre nouveaux trous.

TABLEAU 2. PRODUCTION DE LIQUIDES DÉRIVÉS DU GAZ NATUREL, PAR PROVINCE, 1977 ET 1978

	1977		1978P	
	(000m ³)	(m ³ /jour)	(000m ³)	(m ³ /jour)
Alberta				
Propane	5 337	14 622	5 040	13 808
Butane	3 500	9 589	3 211	8 797
Pentanes renforcés	7 343	20 118	6 560	17 973
Condensat	122	334	143	392
Total	16 302	44 663	14 954	40 970
Saskatchewan				
Propane	80	219	79	216
Butane	38	104	38	104
Pentanes renforcés	22	60	25	68
Condensat	22	60	19	52
Total	162	444	161	441
Colombie-Britannique				
Propane	91	249	84	230
Butane	111	304	105	288
Pentanes renforcés	191	523	154	422
Condensat	24	66	24	66
Total	417	1 142	367	1 005
CANADA				
Propane	5 508	15 090	5 203	14 255
Butane	3 649	9 997	3 354	9 189
Pentanes renforcés	7 556	20 701	6 739	18 463
Condensat	168	460	186	510
Total	16 881	46 249	15 482	42 416
Réinjectés dans la formation	19	52	24	66
Production totale nette	16 862	46 197	15 458	42 350

Source: Statistique Canada.
P: préliminaire

En 1979, la production de pétrole brut devrait surpasser celle de 1978, étant donné que tous les champs sont exploités à capacité. En réduisant de façon progressive ses exportations de pétrole brut et en adoptant des mesures de conservation efficaces, le Canada affirme son intention de diminuer sa dépendance vis-à-vis des importations de brut. En 1978, la demande de pétrole brut importé a diminué de presque 10 % par rapport à l'année précédente, et la demande sur le marché intérieur de pétrole de toutes provenances a fléchi de 3 %.

Par sa politique d'autonomie énergétique, le gouvernement fédéral veut éliminer les risques que comporte pour le Canada une dépendance excessive vis-à-vis des importations de pétrole. Pour y parvenir, il doit accélérer la

mise en valeur des ressources énergétiques des régions pionnières et celle des huiles lourdes de l'Est albertain et de l'Ouest de la Saskatchewan. Jusqu'à maintenant, les travaux d'exploration pétrolière effectués dans les régions pionnières n'ont pas été aussi fructueux que ce que l'on prévoyait, mais des quantités appréciables de gaz naturel ont été découvertes. Dans son récent rapport intitulé: "Le gaz naturel au Canada - Besoins et approvisionnements, février 1979", l'Office national de l'énergie a estimé les réserves de gaz naturel des régions pionnières de l'Arctique à 411 milliards de m³.

En même temps, la mise en valeur des sables pétroliers de l'Alberta et des huiles lourdes ne s'est pas effectuée à un rythme suffisant pour modifier de beaucoup les

TABEAU 3. VALEUR DES DÉRIVÉS LIQUIDES DU GAZ NATUREL, 1977 ET 1978

	1977	1978 ^P
	(milliers de dollars)	
Alberta	948 412	928 588
Saskatchewan	8 758	8 129
Colombie-Britannique	23 801	20 451
Total	980 971	957 168
Volume (000m ³)	16 881	14 824

Source: Statistique Canada.
P: préliminaire

prévisions concernant l'épuisement des sources de pétrole intérieur. Cependant, les perspectives se sont nettement améliorées lorsque les dirigeants de l'usine de Cold Lake de la Esso Ressources d'une part, et la Husky Oil Ltd. et la Pacific Petroleum Ltd. d'autre part, ont annoncé que des projets de construction d'usines de valorisation des huiles lourdes étaient présentement à l'étude. Une troisième usine d'extraction minière, celle du groupe Alsands, est à l'étape de la demande.

RÉSERVES

D'après l'Association canadienne de pétrole (A.C.P.), les réserves prouvées du Canada en hydrocarbures liquides, qui comprennent le pétrole brut classique et les liquides dérivés du gaz naturel, se chiffraient à 1,319 milliard de m³ à la fin de 1978. Ces réserves se composent de 1,09 milliard de m³ de pétrole brut et de 0,229 milliard de m³ de liquides dérivés du gaz naturel, suite à un taux de production annuel de 80,7 millions de m³. Les réserves de liquides dérivés du gaz naturel n'ont augmenté que de 2,1 millions de m³, après un taux de production annuel de 13,1 millions de m³. Au taux de production annuel atteint en 1978, soit 80,7 millions de m³, l'indice de durée de vie (rapport établi entre les réserves et à la production de pétrole brut classique et de liquides dérivés du gaz naturel) est de 16,3 années, soit une augmentation de 3 années par rapport à 1977.

En Alberta, les additions brutes aux réserves de pétrole brut se sont chiffrées à 29,7 millions de m³, mais, en termes nets, la variation a été de -25,5 millions de m³, ce qui laisse des réserves de 932 millions de m³. L'augmentation nette des réserves de liquides dérivés du gaz naturel a été de 2,4 millions de m³, ce qui laisse des réserves de 215 millions de m³.

TABEAU 4. CANADA: PRODUCTION DE BRUT, COMMERCE ET ARRIVAGES EN RAFFINERIE, 1966 À 1978

	Production	Importations ¹	Exportations ¹	Entrées en raffinerie ²		
				Brut intérieur	Importations	Total
(m ³)						
1966	50 962 233	23 224 372	19 665 353	35 008 467	24 206 931	60 215 398
1967	55 851 019	27 152 643	23 902 877	35 703 749	25 938 587	61 642 336
1968	60 319 190	28 258 178	26 628 460	37 549 362	28 187 357	65 736 719
1969	65 342 179	30 704 398	31 374 672	38 480 450	30 283 755	68 764 205
1970	73 321 772	33 011 020	38 299 028	41 172 360	33 123 391	74 295 751
1971	78 339 251	38 947 402	43 049 070	41 851 685	38 828 645	80 680 330
1972	89 347 195	44 781 024	54 254 874	43 441 393	45 908 256	89 349 649
1973	104 272 315	52 056 975	66 784 203	47 715 892	49 491 498	97 207 390
1974	97 741 735	46 290 090	53 015 317	55 249 631	47 582 182	102 831 813
1975	82 802 176	47 415 986	41 727 024	50 963 152	47 776 787	98 739 939
1976	76 075 000	43 929 995	29 029 963	56 455 301	41 871 323	98 326 624
1977	76 447 000	39 592 771	19 783 048	65 420 176	38 818 721	104 238 897
1978 ^P	76 001 000	36 820 918	15 578 420	68 054 782	35 691 219	103 746 001

Source: Statistique Canada.

¹Données de S.C. sur le commerce au Canada. ²Comprend le condensat, de même que les pentanes renforcés.

P: préliminaire

A la fin de l'année, l'ensemble de pétrole brut et de liquides dérivés du gaz naturel constituait pour l'Alberta des réserves récupérables d'hydrocarbures liquides évaluées à 1 146 millions de m³. Cette province possédait à elle seule 86,3 % des réserves prouvées du Canada. En Saskatchewan, les réserves d'hydrocarbures liquides ont baissé de 2 % pour atteindre 118,8 millions de m³; dont 98,6 % des réserves sont constituées de pétrole brut. Le total de la province représente 9 % du total des réserves du Canada.

TABLEAU 5. CANADA: RÉSERVES DE PÉTROLE BRUT EN FIN D'ANNÉE, 1977 ET 1978

	% du total		Variation nette par rapport à 1977	
	1977	1978		
	(000m ³)	(000m ³)	(000m ³)	
Alberta	931 603	86,3	85,5	-25 549
Saskatchewan	117 214	10,3	10,8	-2 225
Colombie-Britannique	22 812	2,1	2,1	-1 539
Territoires du Nord-Ouest	10 598	0,6	1,0	-163
Manitoba	6 330	0,5	0,5	-144
Est du Canada	1 501	0,2	0,1	-601
Total	1 090 058	100,0	100,0	-30 221

Source: Association canadienne du pétrole.

Les estimations comprennent les liquides dérivés du gaz naturel provenant des gisements récemment découverts, mais non encore en production, du delta du Mackenzie et des îles de l'Arctique; toutefois, le pétrole des régions pionnières n'y figure pas, étant donné que les réserves découvertes de pétrole brut sont relativement faibles et que leur exploitation n'est pas encore rentable.

PRODUCTION

La production moyenne de pétrole brut, y compris le pétrole synthétique et les liquides dérivés du gaz naturel, s'est chiffrée à 251 082 mètres cubes par jour (m³/j), soit une diminution d'environ 1,8 % ou de 4 578 m³/j par rapport à 1977. La production de pétrole brut, y compris les condensats, est passée de 201 223 m³/j en 1977 à 204 116 m³/j par jour en 1978,

soit une hausse de 1 %. La production de liquides dérivés du gaz naturel a accusé un léger recul, pour atteindre, 42 350 m³/j; elle se compose de 18 463 m³/j de pentanes renforcés, de 14 255 m³/j de propane, de 9 189 m³/j de butanes et 510 m³/j de condensats. En Alberta, la production de pétrole brut et de liquides, qui était de 211 236 m³/j en 1977, n'a augmenté que de 205 m³/j, représentant 84 % de la production totale du Canada. En Saskatchewan, la production d'hydrocarbures liquides a accusé une baisse et est passée à 26 816 m³/j comparativement à 27 142 m³/j l'année précédente, ce qui représente 11 % de la production totale du Canada.

En Colombie-Britannique, la production de pétrole brut et de liquides s'est chiffrée à 6 068 m³/j, ce qui représente une baisse de 15 % ou de 1 076 m³/j, et 2 % de la production canadienne. L'Alberta, la Saskatchewan et la Colombie-Britannique réunies ont fourni à elles seules 97 % dans la production nationale. Dans l'Ouest du Canada, y compris les Territoires du Nord-Ouest et les îles de l'Arctique, il y avait, à la fin de 1978, 20 717 puits en production, soit 76 % du nombre de puits en état de produire tel que démontré dans le tableau à cet effet, à la page 11.

TABLEAU 6. CANADA: RÉSERVES D'HYDROCARBURES LIQUIDES, À LA FIN DE 1978

	Pétrole brut et dérivés liquides		% du total
	Dérivés liquides du gaz naturel	du gaz naturel	
	(000m ³)	(000m ³)	
Alberta	214 676	1 146 279	86,9
Saskatchewan	1 620	118 834	9,0
Colombie-Britannique	4 985	27 797	2,1
Autres	8 381	26 810	2,0
Total	229 662	1 319 720	100,0

Source: Association canadienne du pétrole.

Dans la région des sables pétrolifères de l'Athabasca, la Great Canadian Oil Sands Limited et la Syncrude Canada Ltd. ont produit 4 616 m³/j de pétrole brut synthétique. Leurs usines ont fonctionné en-deçà de leur capacité en raison de problèmes mécaniques. La mise en valeur rapide des ressources canadiennes en

TABLEAU 7. CANADA: PUIITS ACHEVÉS ET PROFONDEURS DE FORAGE

	1960		1976		1977		1978	
	(nombre)	(m)	(nombre)	(m)	(nombre)	(m)	(nombre)	(m)
OUEST DU CANADA								
Au large de la côte ouest								
Forages de reconnaissance	-	-	-	-	-	-	-	-
Colombie-Britannique								
Forages de reconnaissance	60	111 501	6	16 305	12	20 406	22	59 413
Autres forages d'exploration	11	16 992	77	131 662	118	207 016	179	297 232
Forages d'exploitation	72	101 115	90	131 527	175	262 902	185	279 196
Total	143	229 608	173	279 494	305	490 324	386	535 841
Alberta								
Forages de reconnaissance	338	663 641	336	475 244	321	470 830	230	352 245
Autres forages d'exploration	223	356 945	1 235	1 489 092	1 292	1 844 590	2 154	2 439 698
Forages d'exploitation	1 131	2 171 961	3 388	2 832 655	3 465	2 889 527	3 672	3 215 794
Total	1 692	3 162 547	4 959	4 796 991	5 078	5 204 947	6 056	6 007 737
Saskatchewan								
Forages de reconnaissance	113	142 801	51	56 876	62	57 331	144	117 635
Autres forages d'exploration	28	30 237	89	73 650	200	143 173	319	224 059
Forages d'exploitation	461	547 411	111	95 771	268	234 182	518	377 917
Total	602	720 449	251	226 297	530	434 686	981	719 611
Manitoba								
Forages de reconnaissance	10	9 298	10	7 400	1	762	4	4 360
Autres forages d'exploration	3	1 942	3	3 011	9	7 987	3	2 699
Forages d'exploitation	54	33 550	1	750	1	610	9	6 366
Total	67	44 790	14	11 161	11	9 359	16	13 425
Yukon, Territoires du Nord-Ouest et îles de l'Arctique								
Forages de reconnaissance	32	32 299	16	54 222	18	57 312	10	32 124
Autres forages d'exploration	-	-	2	3 885	-	-	-	-
Forages d'exploitation	-	-	9	25 700	8	23 454	7	19 671
Total	32	32 299	27	83 807	26	80 766	17	51 795

TABLEAU 7. (suite)

	1960		1976		1977		1978	
	(nombre)	(m)	(nombre)	(m)	(nombre)	(m)	(nombre)	(m)
Total pour l'Ouest du Canada								
Forages de reconnaissance	553	929 541	419	610 047	414	606 641	410	565 777
Autres forages d'exploration	265	406 116	1 406	1 701 300	1 619	2 202 766	2 655	2 963 688
Forages d'exploitation	1 718	2 854 036	3 599	3 086 403	3 917	3 410 675	4 391	3 898 944
Total	2 536	4 189 693	5 424	5 397 750	5 950	6 220 082	7 456	7 428 409
EST DU CANADA								
Au large de la côte est								
Forages de reconnaissance	-	-	10	22 793	2	7 742	5	19 689
Autres forages d'exploration	-	-	-	-	-	-	2	6 553
Total	-	-	10	22 793	2	7 742	7	26 242
Au large de la baie d'Hudson								
Forages de reconnaissance	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres forages d'exploration	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	-	-	-	-	-	-
Ontario								
Forages de reconnaissance	39	20 846	40	26 459	46	29 357	40	26 741
Autres forages d'exploration	55	33 479	15	8 862	8	4 683	26	34 561
Forages d'exploitation	213	69 552	89	37 951	111	55 408	77	47 617
Total	307	123 877	144	73 272	165	89 448	143	108 919
Québec								
Forages de reconnaissance	5	1 307	4	8 543	6	13 233	5	14 743
Autres forages d'exploration	-	-	-	-	-	-	1	3 350
Forages d'exploitation	1	73	-	-	-	-	-	-
Total	6	1 380	4	8 543	6	13 233	6	18 093
Provinces de l'Atlantique								
Forages de reconnaissance	3	6 969	2	3 271	-	-	-	-
Autres forages d'exploration	-	-	-	-	-	-	-	-
Forages d'exploitation	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	3	6 969	2	3 271	-	-	-	-

TABLEAU 7. (fin)

	1960		1976		1977		1978	
	(nombre)	(m)	(nombre)	(m)	(nombre)	(m)	(nombre)	(m)
Total pour l'Est du Canada								
Forages de reconnaissance	41	29 122	56	61 066	54	50 332	50	61 173
Autres forages d'exploration	55	33 479	15	8 862	8	4 683	29	44 464
Forages d'exploitation	214	69 625	89	37 951	111	55 408	77	47 617
Total	316	132 226	160	107 879	173	110 423	156	153 254
TOTAL POUR LE CANADA								
Forages de reconnaissance	600	958 662	475	671 113	468	656 973	460	626 950
Autres forages d'exploration	320	439 595	1 421	1 710 163	1 627	2 207 449	2 684	3 008 152
Forages d'exploitation	1 932	2 923 662	3 688	3 124 355	4 028	3 466 083	4 468	3 946 561
Total	2 852	4 321 919	5 584	5 505 631	6 123	6 330 505	7 612	7 581 663

Source: Association canadienne du pétrole.

sables pétrolières constitue l'un des grands objectifs de la stratégie énergétique du Canada. A cette fin, les gouvernements fédéral et provinciaux offrent aux sociétés de mise en valeur des sables bitumineux des stimulants fiscaux davantage intéressants.

EXPLORATION ET MISE EN VALEUR

Alberta. L'ampleur des travaux d'exploration atteinte en 1976, puis dépassée en 1977, a été encore une fois surpassée en 1978, le nombre de puits forés ayant augmenté de presque 20 %. Le nombre total de puits forés de toutes catégories s'est chiffré à 6 056, pour une profondeur cumulative de 6 000 000 de mètres, soit 800 000 mètres de plus qu'en 1977. C'est surtout dans les puits d'exploration que l'amélioration a été la plus notable, la profondeur cumulative ayant augmenté de 21 %.

Cette année encore, le centre d'intérêt a été la situation à explorer de West Pembina. Cet endroit a été sans contredit le plus intéressant du point de vue des découvertes, puisqu'on y a foré jusqu'à maintenant 60 puits productifs, dont un grand nombre sont des puits de pétrole. Devant les possibilités offertes par cette région, une compagnie est allée jusqu'à

payer \$26 000 l'acre à l'occasion d'une vente de terrains qui a eu lieu au milieu de l'année. Jusqu'à maintenant, les estimations des réserves récupérables des champs de West Pembina ont été révisées de 54 millions pour passer à plus de 190 millions de m³. En conjugant ses évaluations à celles de l'industrie, l'Office national de l'énergie a estimé les réserves à près de 80 millions de m³.

Dans le domaine de la mise en valeur des sables pétrolières, la Syncrude Canada Ltd. a achevé son usine d'extraction des sables bitumineux de l'Athabasca à la fin de 1978 mais, en raison de problèmes mécaniques, l'installation n'a pas atteint sa capacité de production. Une fois que les problèmes de démarrage auront été résolus, l'usine devrait produire environ 16 000 m³/j de pétrole brut synthétique. En outre, la Great Canadian Oil Sands produira 10 000 m³/j une fois que ses travaux d'expansion seront achevés. La province de l'Alberta a été saisie d'une autre demande, celle du groupe Alsands dirigé par la Ressources Shell Canada Limitée; ce projet devrait produire 22 000 m³/j, portant ainsi le total de la production de pétrole synthétique, dans un proche avenir, à environ 48 000 m³/j ou 17,5 millions de m³ par année.

TABLEAU 8. PUIITS FORÉS, PAR PROVINCE, 1977 ET 1978

	Puits de pétrole		Puits de gaz		Puits stériles ¹		Total	
	1977	1978	1977	1978	1977	1978	1977	1978
Ouest du Canada								
Alberta	705	946	2 953	3 090	1 420	1 483	5 078	5 519
Saskatchewan	359	766	83	40	88	168	530	974
Colombie-Britannique	38	72	148	186	199	128	305	386
Manitoba	9	10	-	-	2	6	11	16
Yukon, Territoires du Nord-Ouest et îles de l'Arctique	-	1	8	3	18	13	26	17
Au large de la côte ouest	-	-	-	-	-	-	-	-
Sous-total	1 111	1 795	3 192	3 319	1 647	1 798	5 950	6 912
Est du Canada								
Ontario	9	11	93	70	63	62	165	143
Québec	-	-	-	-	6	6	6	6
Provinces de l'Atlantique	-	-	-	-	-	-	-	-
Au large de la côte est	-	-	-	1	2	6	2	7
Au large de la baie d'Hudson	-	-	-	-	-	-	-	-
Sous-total	9	11	93	71	71	74	173	156
Total pour le Canada	1 120	1 806	3 285	3 390	1 718	1 872	6 123	7 068

Source: Association canadienne du pétrole.

¹Comprend les puits dont l'exploitation est suspendue ou abandonnée, mais exclut les puits divers et les puits de service.

-: néant

Sur le chapitre de la mise en valeur des huiles lourdes, le prochain projet d'importance est celui de la Esso Ressources dans la région de Cold Lake. L'usine de valorisation que prévoit la société aurait une capacité nominale de 23 000 m³/j. Ce projet, dont l'achèvement est prévu pour le milieu de 1980, est estimé à plus de 4 milliards de dollars; jusqu'à maintenant, plus de 40 millions de dollars ont été dépensés en travaux de recherche. Pendant les essais en chantier, la société Esso a produit 800 m³/j, le pétrole étant transporté par camion jusqu'à la raffinerie de Strathcona, près d'Edmonton.

Saskatchewan et Manitoba. En Saskatchewan, la tendance à la hausse des travaux d'exploration s'est poursuivie en 1978, les forages ayant augmenté de 85%. Le nombre total de puits de toutes catégories s'est chiffré à 981, ce qui représente une profondeur cumulative de 719 611 m, comparativement à 530 puits et 434 686 m l'année précédente.

Au Manitoba, on a foré 16 puits de toutes catégories qui représentent une profondeur totale de 13 425 m, comparativement à 11

puits et 9 359 m en 1977, soit des augmentations de 45 % du nombre de puits et de 43 % la profondeur cumulative.

TABLEAU 9. PUIITS DE PÉTROLE DANS L'OUEST DU CANADA À LA FIN DE 1977 ET 1978

	Puits productifs		Puits en état de produire	
	1977	1978	1977	1978
Alberta	11 592	12 151	16 224	16 871
Saskatchewan	6 777	7 274	8 063	8 731
Manitoba	701	703	804	808
Colombie-Britannique	527	554	733	798
Territoires du Nord-Ouest et îles de l'Arctique	35	35	59	59
Total	19 632	20 717	25 883	27 267

Source: Rapports des gouvernements fédéral et provinciaux.

TABLEAU 10. LONGUEUR DES PIPE-LINES AU CANADA UTILISÉS POUR TRANSPORTER DU PÉTROLE BRUT, DES DÉRIVÉS LIQUIDES DU GAZ NATUREL ET DES PRODUITS, 1961 À 1978

Fin de l'année	Kilomètres	Fin de l'année	Kilomètres ¹
1961	15 376	1970	27 459
1962	16 153	1971	28 706
1963	17 070	1972	29 467
1964	18 900	1973	30 146
1965	19 819	1974	31 262
1966	20 913	1975	31 831
1967	22 780	1976	32 863
1968	23 870	1977	33 463
1969	27 480	1978	34 221

Source: Statistique Canada.

¹Comprend, pour la période de 1969 à 1978, les lignes de collecte des producteurs.

En Saskatchewan, le gouvernement fédéral et le gouvernement provincial ont approuvé trois projets conçus pour mettre au point de nouvelles techniques de production des huiles lourdes, dans le cadre d'une programme à frais partagés de 16,2 millions de dollars appelé: "Accord Canada-Saskatchewan sur les huiles lourdes". Les projets en question sont les suivants: celui de la Eyehill en collaboration avec la Murphy Oil Company Ltd., la Canadian Reserve Oil and Gas Ltd. et la Canada-Cities Service, Ltd., celui de la Meota en collaboration avec la Texasgulf Inc. et celui de la Celtic en collaboration avec le Total petroleum (North America) Ltd., la Saskatchewan Oil and Gas Corporation et la Mobil Oil Canada, Ltd., cette dernière faisant office d'exploitant.

Colombie-Britannique. La tendance à la hausse amorcée à la fin de l'année en Colombie-Britannique s'est poursuivie pendant toute l'année 1978; ainsi, le nombre de puits forés a atteint 386 puits de toutes catégories et la profondeur cumulative s'est chiffrée à 535 841 m, soit des augmentations de 27 % le nombre de puits et de 9 % pour la profondeur cumulative. Une bonne partie de ce surcroît d'activités est attribuable à l'exploration de gaz naturel. Une légère augmentation de forages de mise en valeur dans les champs de gaz naturel a également été dénotée.

Yukon, partie continentale des Territoires du Nord-Ouest et îles de l'Arctique. Une baisse importante est à noter dans les Territoires et l'exploration a diminué de 35 %; le nombre

TABLEAU 11. LIVRAISONS DE PÉTROLE BRUT ET DE PROPANE, PAR SOCIÉTÉ ET DESTINATION, 1977 ET 1978

Société et destination	1977	1978
	(millions de m ³)	
Interprovincial Pipe Line Limited		
Ouest canadien	7,2	7,1
États-Unis	26,1	23,7
Montréal, Québec	13,5	16,0
Ontario	34,3	35,1
Total	81,1	81,9
Trans Mountain Pipe Line Company Ltd.		
Colombie-Britannique	7,2	7,2
État de Washington	1,5	1,0
Terminal de Westridge	0,5	0,4
Total	9,2	8,6

Source: Rapports annuels de société.

total de puits forés est passé de 26, pour une profondeur cumulative 80 766 m en 1977, à 17, pour une profondeur cumulative de 51 795 m en 1978.

Dans la partie sud, un certain nombre de petits gisements de gaz naturel ont été découverts, mais ils n'ont pas été reliés à des pipelines. La seule découverte de pétrole d'importance qui ait été faite jusqu'à maintenant est le gisement Norman Wells de la société Esso qui est en production depuis plus d'un demi-siècle. Récemment, suite à des forages de développement exécutés en bordure de la rivière Mackenzie, la Esso a évalué les réserves de ce gisement à 80 millions de m³.

Dans la mer de Beaufort, au large du delta du Mackenzie, la société Dome a poursuivi très activement son programme de forage. Une rentrée à certains puits forés en 1978 s'effectuera en 1979 pour d'autres essais, y compris les puits Kopanoar M-13 et Ukalerk 2C-50. D'autres puits ont été amorcés en 1978 mais n'ont pas encore été portés à la profondeur prévue: c'est le cas des puits Natsek E-56, Tarsiut A-25 et Kaglulik M-64. Par l'entremise de sa filiale la Canadian Marine Drilling Ltd. (Canmar), la Dome poursuivra ses vastes programmes de forages pendant la saison de 1979.

Aucune découverte majeure de pétrole n'a encore été faite dans les îles de l'Arctique. Seul un petit gisement de pétrole a été

TABLEAU 12. CAPACITÉ DE RAFFINAGE
DU PÉTROLE BRUT, PAR RÉGION

	1977		1978	
	m ³ /j	%	m ³ /j	%
Provinces de				
l'Atlantique	87 267	22,8	71 051	18,5
Québec	102 674	26,7	98 047	25,5
Ontario	112 578	29,3	130 735	34,0
Prairies et				
Territoires				
du Nord-				
Ouest	55 645	14,4	57 649	15,0
Colombie-				
Britannique	26 233	6,8	26 789	7,0
Total	384 398	100,0	384 271	100,0

Source: Rapports des gouvernements fédéral et provinciaux.

découvert à Bent Horn. Depuis le début des années 1970, il y a eu d'importantes découvertes de gaz naturel dans les gisements Drake et Hecla, sur l'île Merville, et dans cinq gisements situés dans l'île Ellef Ringnes et à proximité. Une fois reliés à un pipeline, ces gisements pourront fournir d'importantes quantités de gaz aux marchés du sud. Il a été question de deux méthodes de livraison: le réseau de la Polar Gas (modifié de manière à inclure le delta du Mackenzie) et un projet pilote de gaz naturel liquéfié (transport par méthaniers brise-glace) dirigé par Pétro-Canada.

Est du Canada. Le nombre de puits forés en Ontario en 1978 a baissé de 15 %, atteignant 143, mais la profondeur cumulative s'est chiffrée à 108 919 m, soit une augmentation de 20 000 m. Onze puits de pétrole et 70 puits de gaz y ont été forés, mais d'autres évaluations doivent être faites avant de déterminer s'ils sont rentables ou non. Une bonne partie des travaux porte sur la recherche et la mise en valeur du gaz naturel.

Au Québec, six puits d'exploration d'une profondeur cumulative de 18 093 m ont été forés, mais ils se sont révélés stériles. On a foré le même nombre de puits que l'année dernière, mais la profondeur cumulative est passée de 13 233 m à 18 093 m.

Au large de la côte est du Canada, on a foré sept puits d'exploration, soit cinq de plus que l'année dernière, pour une profondeur cumulative de 26 242 m. L'un de ces puits présente des indices de l'existence de gaz naturel. Plus récemment, le puits Venture

D-23 de Pétro-Canada, près de l'île de Sable, a révélé la présence d'environ 28 milliards de m³ de gaz naturel, ce qui porte les réserves totales découvertes dans cette région à près de 84 milliards de m³; c'est presque suffisant pour rendre une exploitation commerciale.

TRANSPORT

Sur le chapitre des canalisations de pétrole brut et de produits pétroliers, il y a eu peu de construction en 1978, si l'on excepte l'achèvement de pipelines de collecte pour raccorder des puits de pétrole et de gaz au réseau, et le prolongement de canalisations de production à partir d'usines de traitement.

A la fin de l'année, la société The Alberta Gas Ethylene Company Ltd. a construit une canalisation entre Joffre et Edmonton-Sud pour transporter de l'éthylène. Ce pipeline a 141 km de longueur et 30 cm de diamètre.

Une autre canalisation a été achevée à la fin de l'année: celle de la Dome Petroleum Limited qui a 226 km de longueur et 15 cm de diamètre, et qui sert à transporter de l'éthane entre l'usine de gaz de Waterton et l'usine de traitement complémentaire de Cochrane.

La Gulf Canada Limitée a pour sa part construit une canalisation latérale pour liquides dérivés du gaz qui relie l'usine de traitement de Morrin à la station Fenn, qui a approximativement 56 km de longueur et 8 cm de diamètre et qui transportera du propane, des butanes et des condensats.

On attend toujours des décisions au sujet de deux projets de transport de pétrole de l'Alaska à travers le Canada. Le projet de la Trans Mountain Pipe Line Company Ltd. consiste à mettre en place une canalisation de pétrole brut entre Low Point (Washington) et Edmonton (Alb.), qui aura une capacité de 79 000 m³/j et coûtera 600 millions de dollars. La Foothills Oil Pipe Line Ltd. propose pour sa part de construire un oléoduc à partir d'un terminal de méthanier à Skagway (Alaska) jusqu'à Keg River (Alberta), pour transporter 84 000 m³/j de pétrole brut extrait en mer et en Alaska. Cette société propose comme autre solution un tracé entièrement terrestre pour un pipeline qui transporterait uniquement du pétrole de l'Alaska entre la jonction du delta et Edmonton.

En 1978, l'augmentation nette de la longueur totale des pipelines du Canada a été de 758 km, ou de 2 %, ce qui porte à 34 221 km la longueur cumulative des pipelines utilisés pour transporter du pétrole brut, des liquides dérivés du gaz naturel et des produits.

TABLEAU 13. CANADA: ARRIVAGES DE PÉTROLE BRUT AUX RAFFINERIES, 1978 ET 1977

Lieu des raffineries		Pays d'origine							Total des arrivages
		Canada	Moyen-Orient	Trinité	Venezuela	Afrique	Colombie	Autres	
Provinces de l'Atlantique	1978	-	9 935 762	-	5 657 672	-	-	313 550	15 906 984
	1977	-	11 193 376	146 564	5 478 329	-	-	55 486	16 873 755
Québec	1978	14 604 352	5 622 725	-	6 454 351	-	-	3 717 353	30 398 781
	1977	13 316 974	6 614 149	52 553	9 505 611	263 872	-	2 479 077	32 232 236
Ontario	1978	27 544 186	-	-	-	-	-	3 801 979	31 346 165
	1977	26 201 814	-	-	-	-	-	3 029 704	29 231 518
Prairies	1978	17 067 206	-	-	-	-	-	205 122	17 272 328
	1977	16 981 210	-	-	-	-	-	-	16 981 210
Colombie-Britannique	1978	8 727 880	-	-	-	-	-	-	8 727 880
	1977	8 784 380	-	-	-	-	-	-	8 784 380
Territoires du Nord-Ouest et Yukon	1978	144 133	-	-	-	-	-	-	144 133
	1977	135 798	-	-	-	-	-	-	135 798
Total	1978	68 087 757	15 558 487	-	12 112 023	-	-	8 038 004	103 796 271
	1977	65 420 176	17 807 525	199 117	14 983 940	263 872	-	5 564 267	104 238 897

Source: Statistique Canada.

-: néant

TABLEAU 14. CONSOMMATION DE PRODUITS PÉTROLIERS, PAR PROVINCE, 1978

	Essence à moteur	Kérosène, mazout domestique carburant pour tracteur	Carburant pour Diesel	Mazouts légers n ^{os} 2 et 3	Mazouts lourds n ^{os} 4, 5 et 6
Provinces de l'Atlantique	3 140 504	420 893	1 327 720	2 397 394	5 032 924
Québec	8 679 965	607 790	2 573 245	5 673 157	6 204 846
Ontario	12 945 049	283 454	3 082 215	5 413 902	4 805 457
Manitoba	1 655 037	133 102	733 021	229 367	176 978
Saskatchewan	2 048 787	171 575	998 146	215 274	38 231
Alberta	4 472 365	77 383	2 211 675	124 652	28 286
Colombie-Britannique	4 038 992	156 559	2 030 367	901 596	1 171 696
Territoires du Nord-Ouest et Yukon	95 038	53 145	201 108	106 742	21 591
Total	37 075 737	1 903 901	13 157 497	15 062 084	17 480 009

Source: Statistique Canada.

RAFFINERIES DE PÉTROLE

En 1978, les entrées dans les raffineries canadiennes ont décliné légèrement, baissant à 384 271 m³/j. Une bonne partie de cette diminution est survenue au Québec et dans les Maritimes, où l'on n'a pu conserver l'approvisionnement en pétrole brut de l'année précédente, ni la capacité nominale maximale. Actuellement, les seuls travaux en cours visent à moderniser des raffineries. De nouvelles usines ont bien sûr été ajoutées, comme la raffinerie de la Texaco à Nanticoke (Ont.), mais d'autres ont dû fermer, y compris la raffinerie de Port Credit que la Texaco a transformée en usine de stockage. La raffinerie de Come-by-Chance (T.-N.), dotée d'une capacité de 16 000 m³/j, est toujours hors service.

Ainsi qu'il est indiqué dans le tableau 12, un certain nombre de changements ont été apportés dans les capacités régionales de raffinage du pétrole brut. Dans les provinces atlantiques, la capacité de raffinage a été réduite de 87 267 m³/j en 1977; à 71 051 m³/j en 1978, soit une diminution de 16 216 m³/j qui correspond à la capacité de raffinage de Come-by-Chance, à Terre-Neuve. Dans la province de Québec, où se trouvent concentrés 25,5 % de la capacité de raffinage du Canada, la diminution de capacité est attribuable à des travaux de modernisation effectués à la raffinerie montréalaise de l'Impérial Ltée. La capacité totale de cette province a baissé de 4 600 m³/j, passant à 98 047 m³/j.

L'Ontario représente 34 % de la capacité de raffinage totale du Canada; de 112 578 m³/j qu'elle était en 1977, sa capacité de raffinage est passée à 130 735 m³/j en 1978, soit une hausse de 16 % attribuable à l'expansion de l'usine d'Oakville de la BP Canada Limited et de celle de Sarnia de la Compagnie Pétrolière Impériale Ltée. Un autre facteur important a été la mise en place de l'usine de Nanticoke de la Texaco Canada, dont la capacité nette est de 7 000 m³/j supérieure à celle de l'usine de Port Credit maintenant hors service.

Dans les Prairies, le seul programme d'importance réalisé en 1978 a consisté en l'expansion de la raffinerie exploitée par la Consumers' Co-operative Refineries Limited à Regina (Sask.). Cette expansion, qui s'est faite en trois ans à un coût de 31 millions de dollars, a porté la capacité de raffinage de 4 600 m³/j à 7 000 m³/j et pourrait, si la demande le justifie, mettre à la disposition de la province une capacité de 8 000 m³/j. En Alberta, deux programmes d'expansion ont été menés à terme à Edmonton, l'un par l'Impérial Ltée et l'autre par la Texaco Canada.

En Colombie-Britannique, la capacité de raffinage n'a augmenté que de 556 m³/j, de sorte qu'elle se chiffre maintenant à 26 789 m³/j. Trois projets d'expansion y ont été réalisés en 1978: celui de la Gulf Canada, à Kamloops, celui de la Husky Oil, à Prince George et celui de l'Impérial Ltée, à loco.

Avec ses six raffineries, l'Impérial Ltée est demeurée en tête des raffineurs canadiens de pétrole brut pour ce qui est de la capacité de raffinage; elle représente à elle seule 20 % de la capacité totale. Vient ensuite la Gulf Canada, dont les huit raffineries absorbent 15 % de la capacité totale. Enfin, la Shell Canada se classe au troisième rang, avec six raffineries et 12 % de la capacité totale du Canada.

TABLEAU 15. CANADA, EXPORTATIONS ET IMPORTATIONS DE PRODUITS PÉTROLIERS RAFFINÉS, 1977 ET 1978

	Exportations		Importations	
	1977	1978	1977	1978
	(000 m ³)			
Propane et butane	7 312	5 751	17	11
Carburant aviation	-	-	-	-
Essence à moteur	490	870	-	2
Turbo-carburant	7	399	32	52
Kérosène, mazout domestique et carburant de tracteur	-	-	-	1
Carburant de diesel	41	129	53	24
Mazouts légers n ^{os} 2 et 3	426	1 320	127	13
Mazouts lourds n ^{os} 4, 5 et 6	3 021	4 109	1 243	1 648
Asphalte	20	62	131	15
Coke de pétrole	-	-	753	819
Huiles et graisses lubrifiantes	5	12	212	210
Autres produits	583	538	63	83
Total	11 905	13 190	2 633	2 878

Source: Statistique Canada.
-: néant

MISE EN MARCHÉ ET ÉCHANGES COMMERCIAUX

En 1978, les livraisons de pétrole brut à des raffineries canadiennes se sont chiffrées en moyenne à 284 373 m³/j, soit une baisse de 1 213 m³/j en regard de l'année précédente.

Les livraisons de brut intérieur à des raffineries se sont accrues de 7 308 m³/j, ou de 4 %, pour atteindre 186 542 m³/j. Une bonne partie de cette augmentation était nécessaire aux raffineries montréalaises, qui ont eu besoin en moyenne de 3 500 m³/j supplémentaires pour approvisionner leurs marchés. La moyenne des quantités de pétrole brut de l'Ouest livrées quotidiennement au Québec s'est chiffrée à 40 000 m³/j, ce qui représente une augmentation de 10 % par rapport à l'année précédente.

La quantité de brut importé au Canada pendant l'année a atteint 35 708 514 m³, ou une moyenne de 97 832 m³/j, soit presque 8 500 m³/j de moins qu'en 1977. Les provinces de l'Atlantique, qui dépendent entièrement de brut importé, ont consommé 43 580 m³/j, soit 2 600 m³/j de moins que l'année dernière. Ayant reçu davantage de pétrole intérieur, le Québec a consommé 43 272 m³/j de pétrole importé, soit une diminution de 8 551 m³/j comparativement à l'année 1977. En Ontario, la consommation de pétrole de toutes provenances s'est chiffrée à 85 880 m³/j, dont 88 % de brut intérieur. Les pays du Moyen-Orient sont demeurés les plus gros fournisseurs du Canada, représentant 44 % des importations totales pour le Canada, et le Venezuela vient en seconde place. Comme l'indique le tableau 13, la catégorie «autres» englobe 22 022 m³/j, mais, de ce chiffre, 14 225 m³/j ont été importés des États-Unis dans le cadre d'échanges de pétrole.

A la fin de 1978, la demande de pétrole brut canadien et de liquides dérivés du gaz naturel à la fois du marché intérieurs et du marché des exportations avait diminué de 3 %, s'établissant à 130 millions de m³ ou à 356 000 m³/j. Les exportations de pétrole brut et de produits se sont chiffrées à près de 79 000 m³/j, soit une baisse de 8 000 m³/j.

Le prix du pétrole brut canadien, fixé par le gouvernement fédéral, dépend d'un certain nombre de facteurs comme le prix international et le fait que le pétrole est une ressource qui s'épuise rapidement. Importateur net de pétrole, le Canada ressent énormément les effets des variations du prix imposé par les pays exportateurs, étant donné que le prix du pétrole intérieur est actuellement de beaucoup inférieur au prix international. Ainsi, afin de pratiquer un prix uniforme à travers le Canada, qui ne varie qu'en fonction des différences de coûts de transport, le gouvernement verse des indemnités aux raffineries qui reçoivent du pétrole brut importé.

En janvier 1978, le prix moyen du pétrole brut albertain, à la tête du puits, s'établissait à \$73,94 (m³) et le prix à la frontière des

TABLEAU 16. CANADA: OFFRE
ET DEMANDE DE PÉTROLE, 1977 ET 1978

	1977	1978 ^P
	(000 m ³)	
Offre		
Production		
Pétrole brut et condensat ¹	76 447	76 187
Autres dérivés liquides du gaz naturel	16 869	15 458
Production nette	93 316	91 645
Importations		
Pétrole brut	39 593	36 821
Produits	2 633	2 878
Total des importations	42 226	39 699
Variation des stocks		
Pétrole brut et liquides dérivés du gaz naturel	+808	+781
Produits du pétrole	-2 363	+279
Variation totale	-1 555	+1 060
Pétroles non mentionnés	-71	-2 300
Offre totale	133 916	130 104

1978 Pétrole brut

	1977	1978 ^P
	(000 m ³)	
Demande		
Exportations		
Pétrole brut	19 783	15 578
Produits	11 905	13 190
Exportations totales	31 688	28 768
Ventes sur le marché intérieure		
Essence à moteur	35 774	37 076
Distillats moyens	29 302	34 245
Mazouts lourds	16 514	17 480
Autres produits	14 949	9 907
Ventes totales	96 539	98 708
Consommations et pertes		
Raffinage	6 487	3 163
Usines sur place et pipe-lines	-39	5
Pertes et rajustements	-579	-530
Total des consommations, pertes et rajustements	5 869	2 628
Demande totale	133 916	130 104

Source: Statistique Canada.

¹Comprend le pétrole brut synthétique.

P: préliminaire

États-Unis était de \$114,28. En juillet, une majoration de \$1 le baril a porté à \$80,23/m³ le prix moyen du brut à la tête du puits. Le coût du brut à Toronto est monté à \$87,03/m³, mais, grâce à des ententes portant sur l'établissement du prix d'exportation et comportant l'imposition d'une redevance d'exportation, le prix à la frontière américaine se chiffrait à \$115,91/m³.

Le Canada s'est fixé comme objectif de s'affranchir des importations d'énergie, et en fait une politique nationale. Celle-ci doit s'accomplir en accélérant la mise en valeur des ressources, en adoptant des mesures d'économies plus efficaces, en remplaçant les importations de pétrole par des sources d'énergie intérieures d'accès plus facile et en fixant les prix du pétrole et des autres sources d'énergie de manière à favoriser ces initiatives.



Dans les vastes étendues des Prairies, aux environs du lac San Francisco en Alberta, se dressent, pareilles à des sentinelles, les pompes mécaniques (tête de cheval) de la PanCanadian Petroleum Limited, approvisionnant sans cesse le Canada en pétrole brut.

Photo: Canadien Pacifique

Le phosphate

G.S. BARRY

En 1978, la demande mondiale d'engrais s'est accrue pour la troisième année consécutive et les ventes de roche phosphatée ont augmenté de façon significative. La production et la consommation apparente ont été presque identiques, se chiffrant aux environs de 120 millions de tonnes.* Les exportations ont augmenté de 4 % pour atteindre 51,5 millions de tonnes, et les ventes des États-Unis, le plus grand producteur mondial, ont atteint 34,7 millions de tonnes, ce qui représente un bond de 3,8 %. Environ le quart des expéditions intérieures de roche phosphatée aux États-Unis a été transformé en acide phosphorique et en composés fertilisants aux fins d'exportation.

Le terme "phosphate" s'entend d'une roche, de minéral ou d'un sel qui renferme un ou plusieurs composés phosphoreux. Environ les quatre cinquièmes de la consommation mondiale de phosphate sont utilisés en agriculture, essentiellement comme engrais. La demande mondiale de roche phosphatée s'est accrue à des rythmes sans précédent entre 1963 et 1967, répondant ainsi aux besoins d'une industrie des engrais phosphatés en expansion rapide. La croissance de la demande a ralenti considérablement entre 1968 et 1971, en raison d'une surcapacité dans l'industrie, ce qui a fait chuter les prix; cette diminution est aussi attribuable à une baisse de la demande d'engrais, par suite du fléchissement des prix des produits agricoles. On se rappellera qu'une pénurie alimentaire mondiale, qui pris des proportions sérieuses en

1970 et en 1971, s'est prolongée jusqu'en 1974. Elle s'est accompagnée d'une hausse des prix des aliments et d'une brusque augmentation de la demande d'engrais, notamment les phosphates. La flambée record des prix en 1974 et en 1975 s'est traduite par une baisse rapide de la demande, en dépit de la nécessité de faire un usage accru des engrais pour relancer la production alimentaire. Il a fallu attendre en 1977 pour que les ventes réintègrent leur niveau de 1974.

Au Canada, les importations de roche phosphatée, qui avaient décliné entre 1975 et 1977, sont passées à 2 961 362 tonnes en 1978, soit une hausse de 25 %. La valeur des importations s'est chiffrée à 76 202 000 dollars. En termes de valeur unitaire, le prix s'est accru de 10 %, passant de \$23,49 la tonne en 1977 à \$25,82 la tonne en 1978.

ROCHE PHOSPHATÉE

La roche phosphatée renferme un ou plusieurs minéraux de phosphate, le plus souvent du phosphate de calcium, en quantités suffisantes pour qu'on puisse les utiliser soit directement soit après enrichissement dans une usine de fabrication de produits du phosphate. La roche phosphatée d'origine sédimentaire, ou phosphorite, constitue la matière première à phosphate la plus largement employée; l'apatite, deuxième minéral en importance, se présente dans de nombreuses roches ignées et métamorphiques et peut être représentée par la formule $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F},\text{Cl},\text{OH})$. Le guano et un sous produit du laitier basique de certaines usines sidérurgiques constituent d'autres sources de phosphate. La roche phosphatée peut être

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

TABLEAU 1. CANADA: IMPORTATIONS DE ROCHE PHOSPHATÉE, 1977 ET 1978 ET CONSOMMATION 1976 ET 1977

	1977		1978P	
	(tonnes)	(\$)	(tonnes)	(\$)
Importations				
États-Unis	2 333 029	54 457 000	2 952 721	76 202 000
Antilles néerlandaises	2 398	232 000	2 617	193 000
Maroc	26 203	780 000	6 000	72 000
Israël	-	-	24	1 000
Total	2 361 630	55 469 000	2 961 362	76 468 000
	1976		1977P	
Consommation¹ (données disponibles)				
Engrais, nourritures des bestiaux et des volailles	1 420 013		1 522 018 ^e	
Autres ²	162 848		149 381	
Total	1 582 861		1 671 399	

Source: Statistique Canada. ¹Ventilation fournie par le Secteur de la politique minérale, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. ²Comprend les quantités utilisées pour les produits chimiques, les réfractaires et le traitement des aliments.
P: préliminaire -: néant ^e: estimatif

décomposée selon trois méthodes: le traitement à l'acide, la réduction thermique ou le traitement thermique sans réduction. Les producteurs canadiens utilisent les deux premières méthodes.

La roche phosphatée est classée selon son équivalent de P_2O_5 (pentoxyde de phosphore) ou sa teneur en $Ca_3(PO_4)_2$ (phosphate tricalcique de chaux ou phosphate osseux de chaux - PTC ou POC). A titre de comparaison, 0,458 unité de P_2O_5 égale 1,0 unité de POC, et 1 unité de P_2O_5 renferme 43,6 % de phosphore.

VENUES AU CANADA

Bien que le territoire canadien renferme de nombreuses venues de roche phosphatée à faible teneur, il ne s'y fait aucune production commerciale. Le Canada importe, surtout des États-Unis, de grandes quantités de roche qu'il utilise dans la fabrication de produits agricoles et industriels vendus sur les marchés intérieurs et étrangers.

Les gisements connus du Canada sont limités et entrent dans trois grandes catégories: les gisements d'apatite qui reposent dans les roches métamorphiques du Précambrien dans l'Est de l'Ontario et dans le sud-ouest du Québec, les gisements d'apatite qui se rencontrent dans certains complexes carbonatés et alcalins (carbonatites) de l'Ontario et du Québec, et les gisements de roches phosphatées

sédimentaires datant de la fin du Paléozoïque et du début du Mésozoïque, dans la partie sud des Rocheuses.

Les gisements d'apatite métamorphique du Précambrien que l'on trouve en Ontario et au Québec se présentent dans des pyroxénites, sous forme de petites poches et filons irréguliers et disséminés, avec du mica à phlogopite et de la calcite rose. La plupart des affleurements se rencontrent dans la région de Rideau Lakes,

TABLEAU 2. CANADA: IMPORTATIONS ET CONSOMMATION DE ROCHE PHOSPHATÉE, 1960, 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	Importations	Consommation ¹
	(tonnes)	
1960	854 566	809 113
1965	1 537 947	1 457 769
1970	2 240 792	1 720 524
1975	3 282 257	2 095 368
1976	2 241 086	1 582 861
1977	2 361 630	1 671 399P
1978P	2 961 362	..

Source: Statistique Canada. ¹Selon les rapports des consommateurs de l'industrie.
P: préliminaire ..: non disponible

dans l'Est de l'Ontario, et dans la région de la rivière du Lièvre, dans le Sud-ouest du Québec, où de nombreux gisements ont été largement exploités entre 1869 et 1900, avant que la roche bon marché de Floride n'entre sur les marchés mondiaux.

Les carbonatites se présentent habituellement sous forme de culots grossièrement circulaires qui font intrusion dans des roches métamorphiques plus anciennes. En août 1975, l'International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited (IMCC) a découvert un gisement de phosphate dans un complexe de carbonatite du canton de Cargill (Ont.). Une partie de ce complexe a été décrite en 1967 par le ministère des Mines de l'Ontario comme étant traversée par des filons très grossiers de calcite blanche contenant jusqu'à 20 % d'apatite.

TABLEAU 3. PRODUCTION DE ROCHE PHOSPHATÉE DANS LE MONDE OCCIDENTAL, 1976 À 1978

	1976	1977	1978 ^P
	(milliers de tonnes)		
États-Unis	44 670	46 448	49 733
Maroc	15 285	17 027	19 278
Tunisie	3 294	3 614	3 712
Togo	2 068	2 857	2 827
Afrique du Sud	1 631	2 403	2 622
Jordanie	1 702	1 777	2 223
Nauru	754	1 146	1 999
Sénégal	1 580	1 630	1 762
Israël	741	1 232	1 759
Île Christmas	1 037	1 260	1 386
Algérie	820	1 001	1 136
Bésil	465	608	1 094
Total	74 047	81 003	89 531

Sources: British Sulphur Corporation Limited; Phosphorus and Potassium.
P: préliminaire

En 1976, l'IMCC a achevé la première phase d'une étude de faisabilité. En se fondant sur les résultats de 190 trous de sonde, la société a signalé l'existence de réserves de 56 700 000 tonnes de minerais d'une teneur de 20 % de P₂O₅. Depuis lors, la propriété a été mise en attente, et elle demeurera jusqu'à ce que les conditions économiques rendent l'exploitation du gisement rentable, ce qui se fera aux alentours de la fin des années 80 ou au début des années 1990. Un autre gisement important de carbonatite apatitifère est celui de Nemegos, qui se trouve à 24 kilomètres (km) au sud-est

TABLEAU 4. CANADA: PRODUCTION D'ENGRAIS PHOSPHATÉS AU CANADA, ANNÉES SE TERMINANT LE 20 JUIN, 1960, 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	Tonnes d'équivalent de P ₂ O ₅
1960	181 047
1965	339 431
1970	450 308
1975	713 380 ^r
1976	786 708
1977	692 988
1978 ¹	..

Source: Statistique Canada. ¹Les données ne sont plus disponibles étant donné la discontinuation de cette source de renseignements.
r: révisé ..: non disponible

de Chapleau (Ont.), et qui appartient à la Multi-Minerals Limited. En 1978, cette société a signalé l'existence d'environ 40 millions de tonnes de roches minéralisées dont 5 millions de tonnes de minerai, dans la zone n° 6, avaient une teneur de 70 % de magnétite titanifère et 22 % d'apatite et se prêtaient à une exploitation à ciel ouvert. On trouve aussi de l'apatite dans le gisement d'Oka qui est situé à 32 km au nord-ouest de Montréal et que la St. Lawrence Columbium and Metals Corporation a exploité jusqu'en 1976 pour y extraire du colombium (niobium).

On rencontre assez souvent des couches de phosphate sédimentaire dans les Montagnes Rocheuses. La plupart des affleurements se rencontrent le long de la frontière Alberta-Colombie-Britannique, entre la frontière internationale et Banff. Les couches situées à la base du schiste argileux de Fernie ont attiré beaucoup d'attention au cours des dernières années.

INDUSTRIE CANADIENNE DU PHOSPHATE

Phosphore élémentaire. Au Canada, on produit le phosphore élémentaire par la méthode dite de réduction thermique, qui consiste à faire fondre la roche phosphatée au moyen de carbone (coke) et d'un fondant siliceux. Les produits obtenus en association avec le phosphore sont le ferrophosphore, le monoxyde de carbone et un laitier de silicate de calcium. Il faut environ 9 tonnes de roche phosphatée titrant 66 à 68 % de P.O.C. pour produire une tonne de phosphore. Le phosphore élémentaire peut être utilisé pour

TABLEAU 5. USINES DE PHOSPHORE ET D'ENGRAIS PHOSPHATÉS AU CANADA, 1978

Société	Emplacement de l'usine	Capacité annuelle (tonnes)	Principaux produits	Base de H ₂ SO ₄ Approvisionnement pour usines d'engrais
Phosphore élémentaire				
Les Industries Erco Limitée	Varenes, Québec	18 000	el ph	
	Long Harbour (T.-N.)	<u>72 500</u>	el ph	
Total, phosphore élémentaire		<u>90 500</u>		
Engrais phosphatés				
		(P ₂ O ₅ eq.)		
Les Câbles Canada Limitée	Belledune (N.-B.)	136 000	am ph	Gas de fusion SO ₂
Canadian Industries Limited	Courtright (Ont.)	87 000	am ph	Pyrrhotine SO ₂
Cominco Ltée	Kimberly (C.-B.)	114 000	am ph	Copper Cliff Gas de fusion SO ₂
	Trail (C.-B.)	76 000	am ph	Gas de fusion SO ₂
International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited	Port Maitland (Ont.) ³	118 000	H ₃ PO ₄ , ss ts, ca ph	Soufre, Gas de fusion SO ₂
Green Valley Fertilizer & Chemical Co. Ltd.	North Surrey (C.-B.)	900	ss	Gas de fusion SO ₂ , Trail
Esso Chimie Canada Sherritt Gordon Mines Limited	Redwater (Alb.)	218 000	am ph	Soufre
	Fort Saskatchewan, (Alb.)	48 000	am ph	Soufre
Simplot Chemical Company Ltd.	Brandon (Man.)	..	am ph	Importations de H ₃ PO ₄
Western Co-operative Fertilizers Limited	Calgary (Alb.)	100 000	am ph	Soufre
	Medicine Hat (Alb.)	<u>73 000</u>		
Total, engrais phosphatés		970 000		

Source: Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. ¹Données révisées selon les informations fournies par les sociétés en 1978. ²La Noranda Mines Limited est devenue propriétaire à parts entières de la Belledune Fertilizer Limited le 1^{er} avril 1972, et le nom de la société fut changé à Les Câbles Canada Limitée le 5 juin 1972. ³Fonctionne à un rythme inférieur à la capacité annuelle à cause de restrictions environnementales.

el ph: phosphore élémentaire P₂O₅ eq.: équivalent de pentoxyde de phosphore am ph: phosphates d'ammonium ss: superphosphate simple ts: superphosphate triple ca ph: supplément alimentaire en phosphates de calcium ..: sans objet le H₃PO₄ est fabriqué ailleurs.

produire des engrais, mais on l'emploie généralement dans la fabrication de produits chimiques, d'insecticides, de détergents et d'autres composés industriels. Au Canada, deux usines produisent du phosphore élémentaire, l'une à Terre-Neuve et l'autre au Québec. La société Les Industries Erco Limitée a mis en service

son four n° 2 reconstruit à Long Harbour à Terre-Neuve, au milieu de 1978, portant sa capacité antérieure à 72 500 tonnes par année. En raison des conditions du marché, les usines canadiennes de phosphore élémentaire ont fonctionné entre 60 et 70 % de leur capacité en 1978.

TABLEAU 6. COMMERCE AU CANADA DE PRODUITS PARTICULIERS DE PHOSPHATE, 1977 ET 1978

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Importations				
Phosphate de calcium				
États-Unis	16 233	4 910 000	17 193	5 818 000
Engrais:				
Superphosphate simple, 22 % ou moins de P ₂ O ₅				
États-Unis	371	50 000	3 990	513 000
Superphosphate triple, plus de 22 % de P ₂ O ₅				
États-Unis	23 074	2 230 000	46 185	5 589 000
Engrais phosphatés, n.m.a.				
États-Unis	176 588	24 836 000	231 738	39 323 000
Portugal	-	-	3 125	815 000
Israël	162	82 000	513	313 000
Belgique et Luxembourg	249	105 000	664	292 000
France	-	-	36	16 000
Pays-Bas	1	1 000	-	-
Total	177 000	25 024 000	236 076	40 759 000
Produits chimiques:				
Phosphates de potassium				
États-Unis	1 102	771 000	1 254	1 046 000
Allemagne de l'Ouest	5	4 000	9	8 000
France	18	12 000	-	-
Total	1 125	787 000	1 263	1 054 000
Phosphate de sodium, tribasique				
États-Unis	404	186 000	1 191	234 000
Allemagne de l'Ouest	-	-	60	29 000
Pays-Bas	10	2 000	53	21 000
Belgique et Luxembourg	-	-	34	8 000
France	-	-	23	7 000
Taiwan	-	-	5	2 000
Total	414	188 000	1 366	301 000
Exportations				
Engrais phosphatés, azotés, n.m.a.				
États-Unis	391 050	47 934 000	350 479	49 975 000
Pakistan	32 676	4 615 000	111 415	19 924 000
Thaïlande	84 741	8 796 000	10 291	1 227 000
Nouvelle-Zélande	3 500	575 000	550	57 000
Royaume-Uni	-	-	49	14 000
Paraguay	113	13 000	21	3 000
Nicaragua	177	29 000	-	-
Total	512 257	61 962 000	472 805	71 200 000

Source: Statistique Canada.

P: préliminaire n.m.a.: non mentionné ailleurs -: néant

Engrais phosphatés. Les engrais phosphatés s'obtiennent généralement par décomposition de la roche phosphatée au moyen d'un acide minéral puissant. Au Canada, les établissements commerciaux n'utilisent que les deux acidulents les plus courants, soit l'acide sulfurique et l'acide phosphorique; le premier est de beaucoup le plus employé.

TABEAU 7. CONSOMMATION ET COMMERCE DES ENGRAIS PHOSPHATÉS AU CANADA, ANNÉES SE TERMINANT LE 30 JUIN 1960, 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	Consommation (tonnes d'équivalent de P ₂ O ₅)	Importations ¹	Exportations ²
1960	139 020	40 860	89 193
1965	266 493	60 422	88 185
1970	280 683	10 245	198 221
1975	501 765	29 976	180 561
1976	502 657	95 310	202 527
1977	503 181	67 522	210 579
1978 ³	..	..	..

Source: Statistique Canada. ¹Ne comprend pas la teneur nutritive des mélanges et de l'acide orthophosphorique. ²Quantités expédiées par les producteurs aux fins d'exportation. Englobe le contenu en matières nutritives de tous les matériaux et mélanges fertilisants. ³Les données ne sont plus disponibles étant donné la discontinuation de cette source de renseignement.
..: non disponible

Lorsque la roche phosphatée est traitée à l'acide sulfurique, on obtient soit un superphosphate simple, soit un acide phosphorique (appelé plus exactement acide orthophosphorique, H₃PO₄). Pour produire du superphosphate simple, on traite la roche au moyen de suffisamment d'acide pour convertir le phosphate tricalcique en phosphate de monocalcium soluble dans l'eau; le produit obtenu en association, le sulfate de calcium, demeure dans le mélange. La quantité habituelle de matières premières pour produire une tonne de superphosphate à 20 % d'équivalent de P₂O₅, est la suivante: 0,64 tonne de roche phosphatée (70 à 72 % de P₂O₅) et 0,47 tonne d'acide sulfurique (base de 100 %).

Pour produire de l'acide phosphorique, on ajoute de grandes quantités d'acide sulfurique de façon à obtenir une boue fluide qui facilite l'élimination du sulfate de calcium par filtrage. L'acide filtré contenant entre 30 et 32 %

d'équivalent de P₂O₅ peut être employé directement dans la fabrication d'engrais phosphatés, ou concentré par évaporation jusqu'à 54 % d'équivalent de P₂O₅ avant d'être utilisé ou vendu sous forme "d'acide marchand". On peut aussi poursuivre la concentration au-delà de cette teneur pour produire des liquides visqueux connus sous le nom d'acides superphosphoriques, mais cette pratique est moins courante.

Pour produire une tonne d'équivalent de P₂O₅, il faut normalement 3,1 tonnes de roche phosphatée (74 ou 75 % de P₂O₅) et 2,6 tonnes d'acide sulfurique (base de 100 %). En outre, pour chaque tonne d'équivalent de P₂O₅ produite, on obtient 4,5 tonnes de sulfate de calcium résiduel.

Ensuite, la majeure partie de l'acide est neutralisée à l'aide d'ammoniac pour constituer des engrais phosphatés à l'ammonium. Les catégories d'engrais les plus courantes sont 16-20-0 (16 % de N, 20 % d'équivalent de P₂O₅ et zéro % d'équivalent de K₂O) et comme autres catégories 11-48-0 et 18-46-0. Dans certaines usines, on emploie de l'acide phosphorique pour aciduler la roche phosphatée; le produit obtenu est alors le superphosphate triple, qui renferme habituellement 46 % d'équivalent de P₂O₅.

Le Canada compte huit usines d'acide phosphorique, qui totalisent une capacité de production annuelle de 970 000 tonnes d'équivalent de P₂O₅. Le reste de la capacité de production du Canada, qui se chiffre à 18 900 tonnes par année, est réparti entre deux usines capables de produire des superphosphates simples et (ou) triples.

A la fin de 1978, la Earth Sciences Inc. (ESI) a entrepris, près de Calgary (Alberta), la construction d'une usine de traitement conçue pour récupérer de l'oxyde d'uranium à partir d'acide phosphorique produit provenant d'une roche phosphatée importée des États-Unis. On prévoit l'achèvement des travaux pour 1980. Environ 45 000 kilogrammes (kg) d'oxyde d'uranium seront récupérés annuellement à l'aide de la technologie mise au point à ESI, à partir d'acide produit par la Western Co-operative Fertilizers Limited (WCFL). Les deux usines se trouvent à 700 mètres l'une de l'autre, et l'acide phosphorique passera par l'usine de la ESI pour ensuite retourner à la WCFL après extraction de l'oxyde d'uranium.

ÉVÉNEMENTS MONDIAUX

Les producteurs de roche phosphatée du monde occidental ont connu une bonne année, leurs exportations étant passées de 42 728 000 tonnes en 1977 à 45 564 000 tonnes en 1978, soit une

augmentation de 7 %. En outre, près de 6 millions de tonnes sur le marché ont été attribuées à des pays de l'Europe de l'Est.

L'EUROPE DE L'EST

Maroc. L'Office Chérifien des Phosphates (O.C.P.) a vendu 17,7 millions de tonnes de roche phosphatée provenant du Maroc et du Sahara occidental en 1978, les exportations du dernier trimestre constituant un record de 5,1 millions de tonnes. Sur ce total, environ 440 000 tonnes provenaient de stocks de réserve se trouvant à FosBuCraa, bien que l'on n'ait pas vraiment repris les travaux d'extraction minière dans le Sahara occidental. L'année 1978 a été pour le Maroc l'une des deux années les plus fructueuses qu'elle ait jamais connues sur le chapitre des exportations, l'année record étant 1974. Un fait important est la grande amélioration du marché européen, auquel le Maroc a exporté 11 millions de tonnes en 1978 comparativement à 9,6 millions de tonnes en 1977. Grâce à des travaux d'expansion et de mise en chantier à quatre endroits, le Maroc espère porter sa production de phosphate à environ 20 millions de tonnes en 1980 et à plus de 25 millions de tonnes d'ici 1985.

L'établissement "Phosphore I" du Maroc, usine d'acide phosphorique d'une capacité de 495 000 tonnes par année de P_2O_5 qui a été mise en service en 1975, fonctionne bien; on s'apprête également à construire une quatrième unité d'une capacité de 165 000 tonnes par année dont la mise en service est prévue pour 1980-1981. "Phosphore II", qui aura une capacité de 495 000 tonnes de P_2O_5 par année, devrait quand à lui entrer en exploitation en 1980. Compte tenu de la menace croissante d'une rareté de soufre et d'acide sulfurique dans les années 1980, l'approvisionnement d'acide constituera peut-être le principal obstacle à l'utilisation de toute la capacité des usines du Maroc.

États-Unis. En 1978, les États-Unis ont exporté 13 684 000 tonnes de roche phosphatée, soit un peu moins qu'en 1977. Les exportations vers l'Europe occidentale ont diminué de 5,2 à 4,5 millions de tonnes, et celles vers l'Amérique latine sont passées de 1,2 à 0,9 million de tonnes. Toutefois, les exportations vers les autres pays ont augmenté de 7,6 à 8,6 millions de tonnes. Des progrès importants ont été faits en 1978 pour obtenir une cote de sécurité environnementale en vue de la mise en valeur de mines d'un certain nombre de localités en Floride, en Idaho et en Caroline du Nord. La Beker Industries Corp. mettra en production, à Soda Spring, en Idaho, d'ici 1981, une nouvelle mine dont la capacité se chiffrera à 3,3 millions

de tonnes; la Cf Industries Inc. mettra en production, à un rythme initial de 1,8 million de tonnes par année, son usine de Hardee, en Floride; la Phillips Petroleum Company a annoncé son intention d'entreprendre les travaux d'aménagement d'une nouvelle mine de 3,6 millions de tonnes par année dans le comté de Desoto en 1980, et de l'amener à la phase de production d'ici 1982. Deux autres mines projetées en Floride feront probablement augmenter la capacité annuelle de 5 millions de tonnes au début de 1980. Tous ces travaux porteront la production totale de roche phosphatée des États-Unis à un niveau de 60 millions de tonnes par année d'ici 1985.

URSS. L'Union soviétique produit un peu plus de 24 millions de tonnes de roche phosphatée par année. La production a été maintenue à un niveau constant au cours des dernières années et on ne prévoit pas d'augmentation dans l'immédiat. Aussi, les exportations de l'URSS, surtout vers d'autres pays du COMECON, diminuent-elles. Les exportations vers l'Ouest, en particulier celles de la roche à haute teneur (86 % de P.T.C.) extraite dans la péninsule Kola, accusent également un recul. Il est difficile de remplacer ce produit, puisque seul le Togo, le Sénégal et l'île Christmas ont une roche qui s'en rapproche du point de vue de la teneur (79 à 81 % de P.T.C.). Les importateurs de l'Europe occidentale achètent de l'acide phosphorique comme solution de rechange. Une autre source de phosphate à haute teneur, la mine BuCraa du Sahara occidental, ne devrait pas être remise en production avant 1980. Certaines sources prévoient, pour les deux prochaines années, une diminution de 50 % des exportations de roches en provenance de Kola.

Le gouvernement de l'Union soviétique, ainsi que l'Occidental Petroleum Corporation, ont mis en vigueur un accord conclu en 1974 et au terme duquel l'Occidental s'engage à fournir à l'URSS 1 million de tonnes par année d'acide superphosphorique à 70 % de P_2O_5 , à compter de 1980, et ce pendant 20 ans. En 1978, 10 000 tonnes ont été expédiées à titre d'essai, et environ un demi-million de tonnes seront peut-être expédiées en 1979. En échange, l'URSS fournira à l'Occidental de l'ammoniac, de l'urée et jusqu'à 1 million de tonnes de muriate de potasse. Des doutes sérieux ont été exprimés quant à la possibilité, pour les deux parties, de mettre en place les installations de production et de transport à temps pour respecter les échéances établies.

Togo. Ce pays a produit 2,9 millions de tonnes de phosphate en 1978. Les exportations de ce minéral à haute teneur (79 à 81 % de P.T.C.) ont tout de suite trouvé un débouché, puisqu'il

fallait remplacer la roche de Kola en provenance de l'URSS, qui se faisait rare. La production sera portée à environ 3,5 millions de tonnes par année d'ici 1980.

Jordanie. Ce pays a produit environ 2,3 millions de tonnes de roche et en a exporté 2,16 millions. Cette augmentation a été rendue possible grâce aux récents travaux de modernisation et aux nouveaux équipements. L'expansion de la mine El Hasa fera augmenter la production de 3,0 à 3,5 millions de tonnes d'ici 1979-1980. Une nouvelle mine et une liaison ferroviaire sont également sur le point d'être aménagées à Waki-El-Abaib; ces installations auront une capacité annuelle de 1,5 million de tonnes au début des années 1980.

Mexique. La société Rofomex projette la construction d'une mine de phosphate de 200 millions de dollars et d'une capacité de 5 millions de tonnes par année, à proximité de San Juan (Baja California), au début des années 1980.

Israël. En Israël, la production passera d'environ 1,5 million de tonnes à près de 2 millions de tonnes par année grâce à la mise en service, cette année, de la nouvelle mine Nahal Zin. Les installations de chargement au port de Ashdod font également l'objet de travaux d'expansion.

Australie. La Queensland Phosphate Ltd., filiale à part entière de la BH South Ltd., a mis en production le gisement Duchess en 1976. Pendant deux années, cette société a éprouvé des difficultés avec la qualité de sa roche phosphatée et n'a pu convaincre les fabricants d'engrais de l'Australie d'apporter à leurs usines des modifications qui leur permettraient d'utiliser le produit australien en faveur des importations. Finalement, après des pertes financières considérables, la société a fermé la mine en juillet 1978.

Autres. Outre ceux qui sont énumérés ci-dessus, un certain nombre de pays ont d'assez bonnes chances d'accroître leur production ou d'entreprendre de nouveaux travaux d'extraction minière dans les années 1980. Au nombre des plus importants figurent le Brésil, l'Égypte, l'Iraq, le Pérou, l'Arabie Saoudite, le Sénégal, la Tunisie et la Turquie. Une liste d'autres producteurs éventuels de moindre importance figure dans un tableau à cet effet.

COMMERCE ET PRIX

Le Canada importe toute la roche phosphatée dont il a besoin mais exporte des engrais, surtout aux États-Unis. Des expéditions s'effectuent également aux termes de programme d'aide

à l'étranger, notamment à des pays du Sud-ouest asiatique. Les importations de roche phosphatée ont augmenté de 26,6 % en 1978, passant à 2 961 362 tonnes. La production d'engrais phosphatés, qui s'était chiffrée à 692 988 tonnes de P₂O₅ en 1977, s'est accrue quelque peu, mais Statistique Canada ne compile plus ces données. Les importations d'engrais phosphatés ont augmenté de 43 % pour atteindre 286 260 tonnes, mais les exportations ont diminué à 462 805 tonnes, soit une baisse de 8 %.

TABLEAU 8. PRIX DU PHOSPHATE - JANVIER 1979

Phosrock ¹ (f. à b. Tampa/ tonne)		OCP ² (fas/tonne)	
% TPL	\$É.-U./ tonne	% TPL	\$É.-U./ tonne
66	31,00	68/69	35,25 Safi
66/68	33,00	74/75	42,00 Safi
68/70	35,00	70/71	38,00 Casablanca
70/72	37,00	72/73	40,00 Casablanca
73/75	40,00	75/76	42,00 Casablanca
		76/77	43,00 Casablanca

Sources: Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. ¹Ces prix n'incluent pas la taxe à la production imposée en Floride. ²Office Chérifien des phosphates.

Les prix de la roche phosphatée ont progressé d'environ 10 % en 1978. A la fin de l'année, la "Phosrock", société qui représente la majeure partie des exportations américaines à l'extérieur de l'Amérique du Nord, a haussé ses prix courants f. à b. à Tampa de \$3 la tonne pour toutes les catégories à l'exception de celle à 75 % de P.T.C., dont le prix a augmenté de \$5 la tonne. Les coûts de l'OCP du Maroc étaient d'environ \$1 plus élevés franco le long du navire (f.a.s.).

PERSPECTIVES

On prévoit pour 1979 et le début de 1980 des marchés stables et de bons prix pour les producteurs de roche phosphatée. Toutefois, certains pays auront peut-être du mal à obtenir le soufre ou l'acide sulfurique dont ils ont besoin pour produire les engrais phosphatés. Quoiqu'il en soit, la prolifération des entreprises minières et les problèmes accrus que posera l'approvisionnement en acide au début des années 1980

TABLEAU 9. PHOSPHATE: NOUVEAUX PROJETS ET PROGRAMMES D'EXPANSION D'ENVERGURE

Société	Emplacement	Production théorique (minéral, à moins d'une indication contraire)	Date d'achèvement	Capital (millions)	Type d'exploitation	Remarques
Bolivie ENAF	Emplacement non choisi	Phosphate			Cn	Étude de faisabilité d'une usine par la Davy Powergas (possiblement Oruro).
Brésil Goiás Fertilizantes	Catalao, Ouvido, Goiás	620 000 tonnes de concentrés	1982	\$110	P	Appartient à 40 % à la Metago, entreprise d'État de Goiás. Teneur du concentré: 35 % de P ₂ O ₅ .
Fosfatos do Goiás (Brazimet/Agrico)	Catalao, Goiás	2,2 millions de tonnes/an de roche phosphatée 500 000 tonnes de concentrés	1979	\$38	P	Mine/usine d'engrais à la phase d'aménagement. Teneur du concentré: 38 % de P ₂ O ₅ .
Fosfertil	Patos, Minas Gerais	1 000 000 tonnes de concentrés	1981-83	\$200	P	Projet fondé sur des réserves "mesurées" de 238 millions de tonnes. Teneur du concentré: 35 % de P ₂ O ₅ .
Mineracao Vale Do Parnaiba SA	Tapira, Minas Gerais	900 000 tonnes/an de phosphate, avec Ti, Cb	1979	\$200	P/Cn	Ouverture officielle le 25 janvier 1979. Atteindra sa pleine capacité en novembre 1979. On prévoit pour plus tard la récupération de Ti et Cb comme sous-produits. Teneur du concentré: 36 % de P ₂ O ₅ .
Industrias Luchsinger Madorin	Anitapolis Santa Caterina	1 million de tonnes/an	1983	\$170	P/Cn	Réserves de 300 millions de tonnes.
Empire Centrafricain Société de l'uranium centrafricain	Bakouma	500-700 tonnes/an de concentrés de U ₃ O ₈ : phosphate obtenu en sous-produit	1981	\$8	P	Travaux de mise en valeur envisagés par la Cie d'état/CEA/Cie française de minéral d'uranium.

TABLEAU 9. (Suite)

Société	Emplacement	Production théorique (minéral, à moins d'une indication contraire)	Date d'achèvement	Capital (millions)	Type d'exploita- tion	Remarques
Égypte Abu Zaabal Co.	Mahamid Ouest	500 000 tonnes/an de concentrés de roche phosphatée	1980-81		P	Expansion de la capacité, actuellement de 100 000 tonnes par année, avec l'aide de l'Autriche.
El Nasr Co.	Sebajya	560 000 tonnes/an de concentrés de roche phosphatée	1982		P	Expansion de la capacité, actuellement de 180 000 tonnes par année.
Gouvernement	Abu Tartur	7 millions de tonnes/an de con- centrés de roche phosphatée	1985		U	Études préparatoires en cours.
Red Sea Phosphate Co.	Quseir, Safaga	400 000 tonnes/an	1982		U/P	Expansion de la capacité, actuellement de 150 000 tonnes par année.
Finlande Kemira Oy	Sillinjärvi	Roche phosphatée	1979	\$39,2	P/Cn	Travaux de construction et activités pilotes en cours.
Rautaruukki Oy	Sokli, Lapland	Roche phosphatée				Usine pilote d'essais d'une étude de faisabilité et dont l'achèvement est prévu pour le 3 ^e trimestre de 1978. Projet fondé sur des réserves de plus de 100 millions de tonnes.
Inde Pyrites, Phosphates Chemicals (gouvernement)	Mussorie, UP	80 000 tonnes/an de roche phosphatée			P/Cn	Appels d'offre pour fourni- ture et installation d'une usine de concassage/broyage; projet fondé sur des réserves à faible teneur en cours d'extraction.
Rajasthan State Mines & Minerals	Jhamar Kotra Rajasthan	Roche phosphatée			Cn	Recherche de capitaux pour la construction d'une usine d'enrichissement; projet fondé sur les réserves locales.

Iraq General Phosphate Co.	Akashat	3,4 millions de tonnes/an de roche phosphatée	1981	P/Cn	Mine (contrat de Sybeta) et usine d'enrichissement, l'équipement devant aussi être fourni par Smidth.
Israël Negev Phosphates	Nahal Zin	2 millions de tonnes/an de roche phosphatée	1979	P/Cn	Le coût couvre l'expansion des activités actuelles et la construction d'une installation de chargement en vrac à Ashdod.
Jordanie Jordan Phosphate Mining Co. (JPMC)	Ruseifa/EI Hasa	3,5 millions de tonnes/an de concentrés de phosphate	1979	P/Cn	Petite expansion à Ruseifa et une plus importante à EI Hasa pour augmenter la capacité de production efficace, actuellement de 2 millions de tonnes par année.
JPMC	Jebel-EI-Abiuth	1,5 million de tonnes/an de concentrés de phosphate	1979-81	P/Cn	Trois unités de 500 000 tonnes par année à mettre en service en 1979, 1980 et 1981.
JPMC	Shidiya	2-3 millions de tonnes/an de roche phosphatée			Négociations avec l'URSS au début de 1979. Capitaux devant être recouverts grâce à des exportations de roche vers l'URSS.
Mexique Rotomex	San Juan, Baja California	5 millions de tonnes/an de phosphate	1980s		Mine/projet d'un concentrateur.
Maroc OCP	Ben Guerir	1,8 million de tonnes/an de roche phosphatée	1980-84	P	Mine/usine: 600 000 tonnes/an en 1980 et 1,8 million de tonnes par année d'ici 1984.
OCP	Khouribga	3,9 millions de tonnes/an de roche phosphatée	1981-82	P	Extraction à ciel ouvert dans Recette IV, entrée en production à un rythme initial de 2,6 millions de tonnes par an en 1981, porté à 3,9 millions de tonnes d'ici 1982.

TABLEAU 9. (Suite)

Société	Emplacement	Production théorique (minéral, à moins d'une indication contraire)	Date d'achèvement	Capital (millions)	Type d'exploita- tion	Remarques
Maroc (fin) OCP	Sidi Hajjaj	3-5 millions de tonnes/an de roche phosphatée	1985		P	Augmentation de capacité à 8 millions d'ici à 1990.
OCP	Youssoufia	7 millions de tonnes/an de roche phosphatée	1980		U	Augmentation de capacité par rapport à la production actuelle de 5 millions de tonnes/an.
Pakistan PMDC	Hazara	Roche phosphatée			P	PD-NCB mène une étude d'une durée de 2 1/2 ans et d'un coût de 1,6 million au sujet de la viabilité de la mine.
Panama Cerro Colorado Mining Dev. Corp. (Codemin/Texasgulf)	Cerro Colorado Chiriqui	27 millions de tonnes/an de minéral de cuivre 182 000 tonnes/an de cuivre blister 226 000 tonnes/an de P ₂ O ₅ contenu dans de l'acide phosphorique				Études de faisabilité ache- vées. Prêt canadien (CEDC) de 1 million de dollars (\$ Can.).
Pérou Minero Peru	Boyavar	2 millions de tonnes/an de roche phosphatée		\$300	P/Cn	Études de faisabilité d'un projet en association de la Minero Peru et de l'INI d'Espagne.
Arabie Saoudite Petromin	Thaniyat	Phosphate		\$250		L'agence Granges poursuit des forages exploratoires et des études de faisabilité.
Sénégal Compagnie sénégalaise des phosphates de Taïba	Taïba	Phosphates			P	Financement de l'expansion de la capacité, qui se chiffre actuellement à 1,5 million de tonnes/an.

Iranenco (gouvernement/ Brési/Iran)	Tobene	2 millions de tonnes/an de roche phosphatée	1980	\$200	P	Mises en valeur planifiées de deux mines, en plus de 100 millions de dollars pour expansion portuaire à Dakar; capitaux iraniens en échange de minéral.
Suède LKAB	Kiruna	100 000 tonnes/an de concentrés d'apatite	1980	Skr43	Cn	Une unité destinée à séparer l'apatite du minéral de fer alimentera en apatite des usines d'engrais de la Norsk Hydro en Norvège.
Togo Cotomib	Kpémé	4 millions de tonnes/an de roche phosphatée	1980		Cn	Une installation de prépa- ration des boues et une cinquième ligne d'opérations seront ajoutées à l'usine d'enrichissement, qui traite du minéral en provenance de Hahoetoe et de Kpogamé, ce qui augmentera la produc- tion, du niveau actuel de 2,5 millions de tonnes par année et plus.
Tunisie Compagnie des phos- phates de Gafsa	Gafsa	7 millions de tonnes/an de concentrés de phosphate	1981		P/U/Cn	Des plans destinés à accroî- tre la capacité de lavage à Melaoui Moulares et Redeyf ainsi que la capa- cité minière à Kef es Schfair, Mrata et Redeyf pour permettre d'accroître la production, qui se chiffre actuellement à 3,5 millions de tonnes/an de concentrés.
Turquie Etibank	Mazıdık	Roche phosphatée			P/Cn	Étude de faisabilité pour une nouvelle mine/usine.

TABLEAU 9. (Suite)

Société	Emplacement	Production théorique (minéral, à moins d'une indication contraire)	Date d'achèvement	Capital (millions)	Type d'exploita- tion	Remarques
États-Unis Baker/Western Fertilizers	Soda Springs, Idaho	3,6 millions de tonnes courtes/an de roche phosphatée			P/Cn	Approbation du U.S. Dept. Interior pour aménagement minier; approbation de l'EPA pour entreprendre, à la fin de 1979, la construction d'une mine dont la mise en production est prévue pour 1981.
J.R. Simplot & Co.	North Trail Canyon, Idaho				P	L'approbation du U.S. Dept. of Interior a été donnée. (nov. 1978)
C.F. Industries Inc.	Hardee Co., Floride	2 millions de tonnes courtes/an de roche phosphatée	1979-80	\$200	P/Cn	Construction en cours d'une nouvelle mine et d'une usine d'engrais (Stuart Tract).
W.R. Grace and Company	Nr. Bradenton, Floride	2,5 millions de tonnes courtes/ an de roche phosphatée	1981	\$80	P	La société a reçu ses permis de service d'eau pour la future mine Four Corners, mais attend encore d'autres permis.
W.R. Grace and Company	Hardee Co., Floride	3 millions de tonnes courtes/ an de roche phosphatée	1981		P	Soumission de plans pour une nouvelle mine.
Noranda Mines Limited	Desoto Co., Floride	Roche phosphatée			P	Des forages exécutés à l'emplacement de Pine Level indiquent des réserves de 35 millions de tonnes de roche phosphatée récupérables. Les études environnementales se poursuivent.
NC Phosphate	Aurora, Caroline du Nord	4 millions de tonnes courtes/an de roche phosphatée	1979	\$250	P	Le projet en association de l'Agrico et la Kennecott pour Canvas Creek, a reçu des approbations environne- mentales.

Phillips Petroleum Company	Desoto/Manatee Cos., Floride	4 millions de tonnes courtes/an roche phosphatée	1982	\$200	P	Envisage d'entreprendre les travaux préparatoires d'une mine au début de 1980. Association avec AMAX Inc.
-------------------------------	---------------------------------	---	------	-------	---	--

Source: Mining Magazine, janvier 1979, en plus d'une mises à jour du Secteur de la politique minérale de l'EMR, Ottawa.
P: placer U: Souterraine Cn: concentrateur

engendreront peut-être des excédents considérables de roche phosphatée, à moins que l'on ne mette en oeuvre au moment opportun des mesures de réduction de la production. Ces perspectives d'excédents de production sont également confirmées par de récentes prévisions de nouvelles capacités. Si l'on en juge par la liste des projets donnée dans le Mining Magazine, entre 28 et 30 millions de tonnes de capacité nouvelle seront mises en place d'ici 1985, et les aménagements possibles pourraient ajouter à cela 40 millions de tonnes au cours des dix prochaines années.

On se perd en conjectures au sujet du taux de croissance de la demande à long terme, les prévisions variant de 3 à 5 % par année. Le niveau le plus faible indique certainement l'imminence d'un approvisionnement excédentaire au début des années 1980. De plus, toute crainte sérieuse exprimée au sujet de la sécurité à long terme des approvisionnements semble peu justifiée pour l'instant.

La pierre

D.H. STONEHOUSE

INDUSTRIE CANADIENNE

En 1978, la production de pierres de tous genres a diminué de 6,8 %, passant à 112 millions de tonnes*; la valeur qui lui est attribuée a pour sa part augmenté à 317 millions de dollars, ce qui représente une hausse de 6,8 %. La pierre est produite directement à la demande de l'industrie de la construction, qui consomme 95 % de la production, surtout sous forme de pierre concassée. Maintenant que les produits en béton se sont taillé une place d'importance sur le marché de la construction, moins d'un pour cent de la production de pierre est utilisée comme pierre à bâtir sous forme de panneaux ou de blocs. Les applications chimiques de la pierre se limitent aux cimenteries, aux usines de fabrication de la chaux, aux verreries, aux sucreries et à l'industrie de la fonte des métaux, et représentent environ 3 % de la production de pierre; il s'agit surtout de calcaire. Les deux pour cent qui restent sont consommés sous forme pulvérisée et servent de matériaux de charge.

En raison du grand nombre de producteurs de pierre au Canada, il ne nous est malheureusement pas possible de décrire chacune des usines ou des installations. Beaucoup d'entre elles sont exploitées à temps partiel ou saisonnières; beaucoup d'autres sont exploitées à des

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

fins de construction ou de fabrication par des établissements qui ne sont pas classés dans l'industrie de la pierre et certaines d'entre elles sont exploitées directement par des municipalités ou des ministères provinciaux pour leur propre usage. On peut obtenir des renseignements détaillés en s'adressant aux ministères des Mines provinciaux ou à des organismes équivalents. La plupart des provinces ont recueilli des données sur les gisements de pierres de tous genres et, dans bon nombre de cas, elles ont publié des études à ce sujet. Par l'entremise de la Commission géologique du Canada, le gouvernement fédéral a également publié un grand nombre de documents portant sur les gisements de pierres. Les ouvrages de W.A. Parks⁽¹⁾ et de M.F. Goudge⁽²⁾ sur les pierres à bâtir et les calcaires respectivement sont maintenant considérés comme des classiques.

Provinces de l'Atlantique

Le calcaire. Les nombreux dépôts de calcaire qui se trouvent dans les provinces de l'Atlantique ont été systématiquement catalogués au cours des dernières années^(3,4,5). Des dépôts d'importance commerciale sont exploités dans trois de ces quatre provinces.

A Terre-Neuve, on trouve du calcaire sous forme de petits affleurements impurs dans l'est de l'île, dans de petits dépôts riches en calcium au centre, et dans des grands dépôts très purs et riches en calcium, dans l'ouest. A part l'extraction périodique visant à obtenir des agrégats utilisés dans la construction des routes, la principale exploitation est celle de la North

TABLEAU I. CANADA: PRODUCTION TOTALE (EXPÉDITIONS) DE PIERRE, 1976 À 1978

	1976		1977		1978P	
	(tonnes)	(\$)	(tonnes)	(\$)	(tonnes)	(\$)
Par province						
Terre-Neuve	365 350	1 282 914	616 779	2 205 701	635 000	2 310 000
Nouvelle-Écosse	1 576 652	4 843 827	1 974 215	6 919 179	2 087 000	7 590 000
Nouveau-Brunswick	3 029 114	8 513 926	3 091 665	9 541 779	3 175 000	10 150 000
Québec	48 861 437	124 670 778	78 425 529	176 818 607	67 999 000	183 588 000
Ontario	28 165 405	71 860 589	28 869 132	77 884 277	30 481 000	87 360 000
Manitoba	2 338 661	8 558 370	3 022 867	11 303 411	3 175 000	12 250 000
Alberta	357 735	1 498 982	224 409	728 128	272 000	900 000
Colombie-Britannique	3 181 582	9 409 076	3 938 003	11 166 228	4 173 000	12 650 000
Canada	87 875 936	230 638 462	120 162 599	296 567 310	111 997 000	316 798 000
Selon l'utilisation						
Pierres à bâtir						
Brutes	248 570	2 817 725	320 673	2 889 799	..	..
Monuments et ornementales	30 869	1 700 371	23 661	1 640 633	..	..
Autres (dalles, bordures de trottoirs, pavés, etc.)	22 411	718 516	23 238	888 738	..	..
Chimique et métallurgique						
Cimenteries, à l'étranger	1 157 935	1 639 205	1 205 482	1 285 616	..	..
Revêtements intérieurs	39 545	67 714	34 536	62 302	..	..
des fours Martin	411 192	987 127	421 467	1 524 365	..	..
Fondants pour aciéries	71 209	154 358	84 306	218 203	..	..
Fondants pour la fonte de métaux non ferreux	221 529	1 453 106	277 828	2 085 426	..	..
Vitreries	523 993	961 622	332 317	819 818	..	..
Fours à chaux, à l'étranger	258 947	1 725 919	308 668	1 881 921	..	..
Usines de pâtes et papiers	50 458	245 198	35 280	164 807	..	..
Raffineries de sucre	818 762	3 073 218	826 105	3 475 959	..	..
Autres						
Pierre pulvérisée	16 449	549 724	19 533	670 922	..	..
Blanc d'Espagne (substitut)	49 512	457 136	31 035	166 079	..	..
Gravier de charge pour asphalte	9 733	69 682	3 538	56 400	..	..
Talçage, mines de charbon						
Utilisations agricoles et usines d'engrais	642 337	4 111 008	717 431	4 802 926	..	..
Autres usages	48 677	416 064	57 094	478 630	..	..

Pierre broyée:												
Fabrication de pierres artificielles	9 936	167 620	9 579	168 064	..	..	..	..	..	..	..	..
Gravier pour toiture	245 297	7 216 482	230 288	7 478 853	..	..	..	..	..	..	..	..
Gravier pour volaille	38 064	295 916	33 588	430 779	..	..	..	..	..	..	..	..
Pierre à stuc	31 564	1 192 315	32 119	1 157 871	..	..	..	..	..	..	..	..
Parcelles à Terrazzo	12 674	359 435	9 919	344 895	..	..	..	..	..	..	..	..
Laine minérale	43 558	156 324	-	-	..	..	..	..	..	..	..	..
Blocaille et pierraille	13 218 391	23 304 609	41 639 850	65 201 294	..	..	..	..	..	..	..	..
Agrégats pour béton	10 976 873	29 955 214	12 368 628	34 562 618	..	..	..	..	..	..	..	..
Agrégats pour asphalte	5 177 432	13 603 481	5 470 039	15 020 731	..	..	..	..	..	..	..	..
Matériaux d'empierrement pour routes	24 113 247	61 208 838	25 382 239	69 476 894	..	..	..	..	..	..	..	..
Ballastage de voies ferrées	4 570 121	12 806 805	5 570 667	17 590 395	..	..	..	..	..	..	..	..
Autres	24 816 651	59 223 730	24 693 491	62 022 372	..	..	..	..	..	..	..	..
Total	87 875 936	230 638 462	120 162 599	296 567 310	111 997 000	316 798 000						

Source: Statistique Canada.

P: préliminaire -: néant

Star Cement Limited à Corner Brook⁽⁶⁾. De grandes quantités de calcaire riche en calcium ont été identifiées dans le district de Port-au-Port. Le gouvernement provincial continue de chercher des agrégats près des principaux centres d'utilisation et le long du tronçon de la route transcanadienne qui traverse la province.

En Nouvelle-Écosse, on trouve du calcaire au centre et à l'est, dans des stratifications lenticulaires minces et inclinées qui sont typiques des dépôts des provinces Maritimes et qui sont très différentes des dépôts beaucoup plus épais et étendus que l'on retrouve au centre du pays. D'importantes réserves prouvées situées dans la région Glencoe, comté d'Inverness, ont

été évaluées en vue de construire une usine de ciment portland sur les lieux ou près du détroit de Canso pour approvisionner les marchés dans cette région du pays. Il faudrait un marché du ciment et du clinker continu et dynamique pour supporter une telle entreprise.

Au Nouveau-Brunswick, le calcaire est extrait à trois endroits - Brookville, Elm Tree et Havelock - pour être employé sous forme de pierre concassée, d'agrégat à des fins agricoles, et de fondant. En 1978, la Elm Tree Resources a ouvert une carrière pour alimenter en fondants une usine de fonte du plomb de Bathurst. La nouvelle usine a une capacité d'environ 50 000 tonnes par année.

TABLEAU 2. CANADA: PRODUCTION (EXPÉDITIONS) DE PIERRE CALCAIRE, 1976 ET 1977

	1976		1977	
	(milliers de tonnes)	(milliers de dollars)	(milliers de tonnes)	(milliers de dollars)
Par province				
Terre-Neuve	132	470	453	1 410
Nouvelle-Écosse	81	446	193	1 532
Nouveau-Brunswick	722	3 289	752	3 600
Québec	27 275	74 036	27 821	79 116
Ontario	26 299	58 959	27 126	64 742
Manitoba	789	1 866	1 147	2 669
Alberta	133	1 171	88	536
Colombie-Britannique	2 361	6 463	2 581	6 788
Canada ¹	57 793	146 700	60 161	160 393
	(tonnes)	(\$)	(tonnes)	(\$)
Selon l'utilisation				
Pierres à bâtir				
Brutes	205 642	1 106 389	279 771	1 187 173
Pour monuments et ornementales	916	57 880	915	77 567
Autres (dalles, bordures de trottoirs, pavés, etc.)	7 458	223 575	8 221	257 533
Chimiques et métallurgiques				
Cimenteries, étrangères	1 157 935	1 639 205	1 205 482	1 285 616
Revêtements intérieurs des fours Martin	39 545	67 714	34 536	62 302
Fondants, aciéries	411 192	987 127	421 467	1 524 365
Fondants pour la fonte de métaux non ferreux	71 209	154 358	84 306	218 203
Vitreries	221 529	1 453 106	277 828	2 085 426
Fours à chaux, à l'étranger	523 993	961 622	332 317	819 818
Usines de pâtes et papiers	252 968	1 671 682	301 999	1 815 540
Raffineries de sucre	50 458	245 198	35 280	164 807
Autres	818 762	3 073 218	826 105	3 475 959
Pierres pulvérisées				
Blanc d'Espagne (substituts)	16 449	549 724	19 532	670 922
Matière de charge pour asphalte	41 902	429 830	25 092	140 597

TABLEAU 2. (Fin)

	1976		1977	
	(milliers de tonnes)	(milliers de dollars)	(milliers de tonnes)	(milliers de dollars)
Talcage pour mines de charbon	9 733	69 682	3 538	56 400
Fins agricoles et usines d'engrais	589 504	3 824 407	633 842	4 291 258
Autres	46 085	372 773	53 653	404 927
Pierres concassées pour:				
Pierres artificielles	2 313	71 656	1 379	53 200
Gravier à toiture	39 137	135 279	41 327	209 392
Gravier à volailles	37 384	281 426	32 978	416 808
Pierres à stuc	27 883	1 065 594	26 445	1 097 430
Laines minérales	43 558	156 324	-	-
Blocaille et pierraille	538 046	1 016 566	692 890	1 849 022
Agrégats pour béton	9 157 690	23 280 034	10 661 288	28 313 202
Agrégats pour asphalte	3 547 019	8 916 390	3 673 566	9 616 631
Empierrement de routes	17 772 106	44 585 715	19 831 967	52 065 162
Ballastage de voies ferrées	2 452 526	5 144 952	2 618 317	5 732 379
Autres	19 710 062	45 158 398	18 037 192	42 501 203
Total	57 793 004	146 699 824	60 161 233	160 392 842

Source: Statistique Canada.

1 Les sommes ont été arrondies.

-: néant

Le granit. Dans son ouvrage, Carr⁽⁷⁾ décrit des gisements de granit situés dans la région de l'Atlantique. A l'heure actuelle, l'extraction de cette pierre en Nouvelle-Écosse se fait à Nictaux, à Shelburne et à Erinville. Près de Nictaux et l'une des carrières de Shelburne, on extrait un granit gris qui est surtout destiné à l'industrie des monuments. Un granit noir extrait à Shelburne ainsi qu'une diorite extraite à Erinville servent à la fabrication des monuments et celle des pierres dimensionnelles. Une roche quartzitique, appelée "pierre bleue", est extraite au lac Echo, au nord de Dartmouth, et sert de pierre de revêtement. De la quartzite broyée utilisée comme agrégat est produite à un certain nombre d'endroits dans le comté de Halifax. Au lac Folly, dans le comté de Colchester, une diorite est extraite et sert surtout de ballast de voies ferrées. Une nouvelle carrière a été ouverte dernièrement dans un massif de quartzite-granit, du côté continental du détroit de Canso, pour fournir des agrégats à l'Île-du-Prince-Édouard et à d'autres régions des Maritimes. La société informe que ses objectifs à long terme comprennent la commercialisation des agrégats dans des pays d'outre-mer.

L'extraction du granit se fait de façon intermittente d'un certain nombre de dépôts au Nouveau-Brunswick, pour donner des pierres de couleur et texture requises à des fins spécifiques. Un granit rouge dont le grain varie de fin à moyen est extrait près de St. Stephen, tandis que des granits à grains fins roses, gris et gris-bleu se trouvent dans le district de Hampstead (Spoon Island). Dans la région de Bathurst, on extrait sur demande un granit à gros grains dont la couleur va du brun au gris, tandis qu'un granit à grains moyens de couleur saumon est extrait près du lac Antinouri et des pierres ferromagnésiennes noires sont produites dans la région du fleuve Bocabec. On trouve du granit rouge dans le district de St-George. Du granit servant à la fabrication de pierres concassées est produit près de Frédéricton et de Moncton.

Le grès. On extrait à Wallace, Nouvelle-Écosse, un grès à grains moyens d'une couleur chamois-olive utilisé comme pierre dimensionnelle et comme blocaille et pierraille. De petits gisements sont exploités périodiquement pour usage local dans plusieurs régions de la province.

TABLEAU 3. CANADA: PRODUCTION (EXPÉDITIONS) DE MARBRE, 1976 ET 1977

	1976		1977	
	(milliers de tonnes)	(milliers de dollars)	(milliers de tonnes)	(milliers de dollars)
Par province				
Québec	391	1 703	390	1 783
Ontario	7	272	7	279
Canada ¹	398	1 974	397	2 062
	(tonnes)	(\\$)	(tonnes)	(\\$)
Selon l'utilisation				
Procédés chimiques				
Usines de pâtes et papiers	5 979	54 237	6 669	66 381
Pierres pulvérisées				
Agriculture et usines d'engrais	52 833	286 601	83 589	511 668
Autres	2 592	43 291	3 441	73 703
Pierres concassées				
Fabrication de pierres artificielles	7 623	95 964	8 200	114 864
Pierres à stuc	1 478	44 769	5 673	60 441
Parcelles à terrazzo	12 674	359 435	9 919	344 895
Agrégats pour béton	82 424	529 735	69 803	366 566
Agrégats pour asphalte	13 942	50 243	15 702	68 468
Empierrement de routes	133 605	325 958	79 847	225 064
Autres	85 167	184 235	114 062	230 171
Total	398 317	1 974 468	396 905	2 062 221

Source: Statistique Canada.

¹Les sommes ont été arrondies.

Au Nouveau-Brunswick, un grès rouge à grains fins à moyens est extrait d'un gisement à Sackville. Cette pierre est réservée à la construction des édifices sur le terrain de l'université Mount Allison. Des gisements sont exploités de temps en temps un peu partout dans les comtés de Kent et de Westmorland pour des projets locaux et des travaux de voirie.

Québec

Pierre calcaire. On trouve de la pierre calcaire dans les vallées du Saint-Laurent et de la rivière des Outaouais, ainsi que les Cantons de l'Est. D'autres gisements importants se trouvent aussi dans la région de Gaspé. L'âge de ces pierres calcaires s'échelonne du Précambrien au Carbonifère, et leur pureté, leur couleur, leur texture et leur composition chimique varient grandement⁽²⁾.

Le ministère des Ressources naturelles du Québec avait dressé une liste de 67 exploitations de calcaire actives en 1977⁽⁸⁾, ce qui

comprend les producteurs de ciment portland et de chaux, de même que quatre producteurs de pierres dimensionnelles. Les carrières sont situées près des principaux débouchés comme Montréal, Québec, Sherbrooke, Ottawa-Hull et Trois-Rivières et fournissent de la pierre concassée à l'industrie de la construction, pierre qui est surtout utilisée pour la fabrication de béton et d'asphalte, ainsi que comme empierrement de routes.

Du calcaire sous forme de blocs ou autre est produit pour la construction dans la région de Montréal et à divers endroits dans la province selon les besoins. On a extrait du marbre dans les régions de Stukely et de Philipsburg. La liste établie par le ministère des Ressources naturelles du Québec comporte cinq exploitations⁽⁸⁾.

Le granit. Près de 60 % de la production canadienne de granit vient du Québec, surtout de deux exploitations en place depuis longtemps dans deux grandes régions, la première au nord

du fleuve Saint-Laurent et de la rivière des Outaouais et qui comprend la région du lac Saint-Jean, et l'autre au sud du fleuve. Les roches précambriennes renferment des granits de couleur, de composition et de texture variées. Le ministère québécois des Ressources naturelles informe que 25 usines traitent le granit pour en faire des pierres dimensionnelles, à bâtir ou ornementales⁽⁸⁾. Bon nombre de gisements de granit sont trop éloignés des réseaux de transport et des marchés pour que leur exploitation soit rentable.

Ces gisements constituent toutefois la source logique de matériaux de construction lorsqu'une demande se présente dans la région. C'est ainsi qu'en 1975, dans la région de la baie James, on a utilisé les gisements de granit

locaux pour fournir l'enrochement que réclamait le projet hydroélectrique bien connu. La production de granit du Québec a culminé à 55 millions de tonnes en 1977, ce qui représente près de 90 % du total canadien.

Le grès. Le Québec compte beaucoup moins d'exploitations de grès que de producteurs de calcaire et de granit. Sur les six exploitations de grès, seulement une vend des dalles et des blocs de construction⁽⁸⁾.

Ontario

Pierre calcaire. Bien que la pierre calcaire trouvée en Ontario s'échelonne du Précambrien au Dévonien, la production est surtout tirée de dépôts ordoviciens, siluriens et dévoniens^(9,10).

TABLEAU 4. CANADA: PRODUCTION (EXPÉDITIONS) DE GRANIT, 1976 ET 1977

	1976		1977	
	(milliers de tonnes)	(milliers de dollars)	(milliers de tonnes)	(milliers de dollars)
Par province				
Terre-Neuve	58	243	6	61
Nouvelle-Écosse	2	18	...	23
Nouveau-Brunswick	1 901	4 178	1 664	4 158
Québec	18 519	42 287	48 200	88 921
Ontario	1 842	12 192	1 719	12 404
Manitoba	1 549	6 692	1 876	8 635
Colombie-Britannique	820	2 947	1 357	4 378
Canada	24 691	68 557	54 822	118 580
	(tonnes)	(\$)	(tonnes)	(\$)
Selon l'utilisation				
Pierres à bâtir				
Brutes	16 978	927 238	14 787	852 766
Monuments et pierres ornementales	26 778	1 614 491	22 746	1 563 066
Autres (dalles, bordures de trottoirs, pavés, etc.)	2 670	117 132	3 885	295 564
Pierres pulvérisées				
Charges pour asphalte	7 610	27 306	5 943	25 482
Pierres concassées:				
Gravier à toiture	206 160	7 081 203	188 961	7 269 461
Gravier pour volaille	680	14 490	610	13 971
Pierres à stuc	2 203	81 952	-	-
Blocaille et pierraille	12 234 023	21 380 229	40 870 680	63 188 390
Agrégats pour béton	1 418 037	5 102 170	1 258 859	4 351 695
Agrégats pour asphalte	991 963	2 772 494	1 164 027	3 402 219
Empierrement de routes	5 078 386	13 232 696	3 975 761	12 512 090
Ballastage de voies ferrées	1 698 561	6 493 199	2 135 298	9 079 012
Autres	3 006 934	9 712 752	5 180 980	16 025 909
Total	24 690 983	68 557 352	54 822 537	118 579 625

Source: Statistique Canada.

-: néant ...: chiffres négligeables

Les gisements les plus importants sont ceux de calcaire et de dolomite qui se trouvent dans les séquences géologiques suivantes: les formations Black River et Trenton qui vont du fond de la baie Georgienne jusqu'à Kingston en traversant le sud de l'Ontario; la formation Guelph-Lockport qui s'étend des chutes Niagara jusqu'à la péninsule Bruce pour former l'escarpement du Niagara, et le calcaire du Dévonien moyen qui va de Fort Érié au lac Huron en passant par London et Woodstock. La production de pierres à bâtir, de fondants et d'agrégats concassés tirés du calcaire de ces régions représente normalement environ 90 % de la production de pierres en Ontario.

On trouve du marbre un peu partout dans le sud-est de l'Ontario et, selon le ministère ontarien des Ressources naturelles, ce genre de pierre occupe quelque 250 kilomètres carrés (km²)(11).

En 1977, la production de carbonate de calcium comme charge pour la fabrication du verre et de la céramique ainsi que pour l'agriculture, a été entreprise près de Perth par la société William R. Barnes, au moyen d'une nouvelle usine de 4 millions de dollars dont la capacité annuelle se chiffre à près de 120 000 tonnes. Les marchés de matériel de charge sont devenus des plus intéressants dernièrement, non seulement pour les nouvelles entreprises, mais également pour les compagnies qui auparavant ne s'intéressaient qu'à la production d'agrégats plus grossiers. Beaucoup d'exploitations de chaux produisent maintenant du calcaire de catégorie de charge.

Le granit. En Ontario, on trouve du granit au nord, au nord-ouest et au sud-est⁽¹³⁾. Peu de gisements ont été exploités pour la production de pierres à bâtir parce que les principaux centres de consommation sont situés dans le sud

TABLEAU 5. CANADA: PRODUCTION (EXPÉDITIONS) DE GRÈS, 1976 ET 1977

	1976		1977	
	(milliers de tonnes)	(milliers de dollars)	(milliers de tonnes)	(milliers de dollars)
Par province				
Terre-Neuve	163	557	146	722
Nouvelle-Écosse	1 495	4 379	1 781	5 365
Nouveau-Brunswick	406	1 047	676	1 783
Québec	1 599	4 846	1 192	4 976
Ontario	15	438	17	460
Alberta	15	31	22	31
Canada ¹	3 694	11 298	3 834	13 337
	(tonnes)	(\\$)	(tonnes)	(\\$)
Selon l'utilisation				
Pierres à bâtir				
Brutes	25 950	784 098	26 115	849 860
Monuments et pierres ornementales	3 175	28 000	-	-
Autres (dalles, bordures de trottoirs, pavés, etc.)	12 283	377 809	11 132	335 641
Pierres concassées:				
Blocaille et pierraille	376 469	800 014	76 281	163 882
Agrégats pour béton	318 722	1 043 275	378 678	1 531 155
Agrégats pour asphalte	413 622	1 249 707	451 979	1 388 018
Empierrement de routes	1 006 680	2 874 217	1 172 859	3 784 620
Ballastage de voies ferrées	419 034	1 168 654	817 052	2 779 004
Autres	1 117 982	2 972 267	899 915	2 504 505
Total ¹	3 693 917	11 298 041	2 834 011	13 336 685

Source: Statistique Canada.

¹Les sommes ont été arrondies.

-: néant

et le sud-ouest de cette province, où on peut se procurer facilement du calcaire et du grès de bonne qualité. Les régions qui ont produits le plus de pierres de construction de granit ont été celles de Vermillion Bay près de Kenora, de River Valley près de North Bay et de Lyndhurst-Gananoque dans le sud-est. Des blocs de construction bruts ont été extraits de roches gneissiques près de Parry Sound, tandis qu'un granit rouge massif était exploité à Havelock.

Le grès. Le grès extrait près de Toronto, Ottawa et Kingston a été grandement utilisé dans cette province comme pierre à bâtir⁽¹³⁾. A l'heure actuelle, la production provient du district Limehouse-Georgetown-Inglewood, où on extrait du grès médinien, et de la région de Kingston, où on extrait du grès potsdamien. Le grès médinien varie du gris au rouge en passant par le chamois et le brun, et une certaine quantité est marbrée. Ces grès sont à grains fins et moyens. La pierre potsdamienne a un grain moyen; sa couleur va du gris-blanc au rouge saumoné et au violet, et elle peut également être marbrée. On s'en sert à l'heure actuelle comme pierre à bâtir brute, blocs desquels on découpe des morceaux à la scie, comme pierre de maçonnerie, comme dalles et comme sources de silice pour le ferrosilicium et le verre.

Le ministère ontarien des Ressources naturelles a récemment publié des communiqués selon lesquels il y aurait six endroits dans l'État de l'Ontario où l'on trouve des gisements à haute teneur en silice. Le ministère a entrepris

cette étude pour stimuler la recherche et la mise en valeur des ressources en silice, afin d'alimenter les industries canadiennes qui en consomment actuellement près de 1,5 million de tonnes par année.

Provinces de l'ouest

Le calcaire. D'est en ouest, à travers la moitié méridionale du Manitoba, on trouve des roches datant du Précambrien, de l'Ordovicien, du Silurien, du Dévonien et du Crétacé. Des pierres calcaires d'une certaine importance commerciale se trouvent dans les trois périodes centrales et vont des calcaires magnésiens aux calcaires riches en calcium en passant par la dolomite^(2,14).

Bien que les pierres à bâtir ne représentent pas un grand pourcentage de la production totale de pierres calcaires, le calcaire manitobain le mieux connu est la pierre de Tyndall, calcaire dolomitique marbré fréquemment employé comme revêtement. On se sert souvent de cette belle pierre pour la construction et elle est extraite à Garson, au Manitoba, environ 50 km au nord-est de Winnipeg.

Le calcaire extrait à Moosehorn, 160 km au nord-ouest de Winnipeg, et à Mafeking, 40 km à l'est de la frontière de la Saskatchewan et 160 km au sud du Pas, est transporté au Manitoba et en Saskatchewan pour être utilisé par les industries métallurgiques, chimiques, agricoles et de construction. Le calcaire de Steep Rock et Lily Bay est utilisé par des

TABLEAU 6. CANADA: PRODUCTION (EXPÉDITIONS) DE SCHISTE, 1976 ET 1977

	1976		1977	
	(milliers de tonnes)	(milliers de dollars)	(milliers de tonnes)	(milliers de dollars)
Par province				
Terre-Neuve	12	13	12	13
Québec	1 078	1 799	822	2 022
Alberta	210	297	114	161
Canada	1 300	2 109	948	2 196
Selon l'utilisation				
Pierres concassées:				
Blocaille et pierraille	69 853	107 800	-	-
Agrégats pour asphalte	210 886	614 647	164 766	545 395
Empierrement de routes	122 470	190 252	321 805	889 958
Autres	896 506	1 196 078	461 342	760 584
Total	1 299 715	2 108 777	947 913	2 195 937

Source: Statistique Canada.

-: néant

TABLEAU 7. CANADA: PRODUCTION (EXPÉDITIONS) DE PIERRES SELON LES TYPES, 1965, 1970, 1975 À 1977

	1965		1970		1975		1976		1977	
	(tonnes)	(\$)	(tonnes)	(\$)	(tonnes)	(\$)	(tonnes)	(\$)	(tonnes)	(\$)
Granit	7 102 549	16 569 762	4 388 270	15 231 891	11 469 656	34 912 787	24 690 983	68 557 352	54 822 537	118 579 625
Calcaire	56 407 688	69 974 005	52 522 637	67 563 790	72 284 032	152 521 587	57 793 004	146 699 824	60 161 233	160 392 842
Marbre	71 160	1 049 264	56 096	350 903	356 111	1 842 715	398 317	1 974 468	396 905	2 062 221
Grès	3 785 665	5 328 404	2 112 794	4 133 708	3 753 357	10 880 645	3 693 917	11 297 041	3 834 011	13 336 685
Schiste	2 121 415	1 837 492	180 087	695 458	1 550 450	2 566 306	1 299 715	2 108 777	947 913	2 195 937
Ardoise	145 305	88 094	-	-	-	-	-	-	-	-
Total ¹	69 633 782	94 847 021	59 259 884	87 975 750	89 413 611	202 724 040	87 875 936	230 638 462	120 162 599	296 567 310

Source: Statistique Canada.

¹ Les sommes ont été arrondies.

-: néant

cimenteries de Winnipeg, et le calcaire de Faulkner est maintenant employé à l'usine de chaux de Spearhill. On a étudié la possibilité d'employer de la marne, matière calcaire non consolidée, provenant des dépôts de la région de Sturgeon Lake en Saskatchewan dans les industries des pâtes et papiers, du ciment et de la chaux. De la marne extraite d'un dépôt situé à 100 km au nord d'Edmonton sert, à l'heure actuelle, de matière première pour la fabrication du ciment^(6,7). Deux dépôts de calcaire situés dans les régions du lac La Ronge et de Pinehouse Lake, dans le nord de la Saskatchewan, sont en cours d'évaluation; on compte s'en servir surtout dans la fabrication de chaux vive pour l'affinage de l'uranium.

L'est des Montagnes Rocheuses contient du calcaire qui s'échelonne du Cambrien au Trias, avec d'importants gisements du Dévonien et du Carbonifère dans lesquels on trouve toute une gamme de types⁽¹⁵⁾. Le calcaire extrait à Exshaw, Kananaskis et Crowsnest, dans la partie sud-ouest de l'Alberta, est utilisé surtout

pour la fabrication du ciment et de la chaux, pour des applications métallurgiques et chimiques, et sert également de pierre concassée. Il en est de même pour ce qui est du calcaire extrait à Cadomin, près de Jasper⁽⁶⁾.

En Colombie-Britannique, de grandes quantités de pierre calcaire sont extraites chaque année en vue de la fabrication du ciment et de la chaux. Elles sont également utilisées par l'industrie des pâtes et papiers et servent de matériaux de construction^(6,7). Une grande quantité est exportée dans le nord-ouest des États-Unis en vue de la fabrication du ciment et de la chaux. Quatre sociétés ont extrait du calcaire de l'île Texada et la production totale a été acheminée à Vancouver et dans l'État de Washington par chalands. Les gisements de l'île Aristazabal ont récemment été mis en valeur à l'intention du marché d'exportation. D'autres exploitations à Terrace, Clinton, Westwold, Popkum, au lac Dahl, à la rivière Doeye et à Cobble Hill ont produit de la pierre de construction et de la pierre de charge

TABLEAU 8. EXPORTATIONS ET IMPORTATIONS DE PIERRES, 1976 À 1978

	1976		1977		1978P	
	(tonnes)	(\$)	(tonnes)	(\$)	(tonnes)	(\$)
Exportations						
Pierres à bâtir, brutes	10 349	1 013 000	13 494	1 447 000	17 472	975 000
Calcaire broyé, rebuts de calcaire	1 287 976	2 733 000	1 502 492	3 251 000	1 710 340	4 011 000
Pierres brutes, n.m.a.	559 125	1 574 000	182 047	683 000	294 047	656 000
Pierres naturelles, produits de base	..	1 989 000	..	1 731 000	..	3 730 000
Total		7 309 000		7 112 000		9 372 000
Importations						
Pierres à bâtir, brutes	16 875 ^r	951 000 ^r	13 756	1 226 000	11 023	893 000
Calcaire broyé, rebuts de calcaire	3 513 824	7 381 000	2 922 684	8 611 000	2 873 586	9 961 000
Pierres concassées y compris rebuts de pierres, n.m.a.	507 860	3 143 000	69 225	3 459 000	59 648	3 201 000
Pierres brutes, n.m.a.	5 985 ^r	337 000 ^r	6 469	488 000	6 590	699 000
Granit, brut	19 167	922 000	22 156	1 686 000	17 063	1 544 000
Marbre brut	9 095	1 247 000	7 665	1 153 000	5 937	1 307 000
Granit façonné ou taillé	..	1 912 000	..	842 000	..	1 080 000
Marbre façonné ou taillé	..	1 701 000	..	1 526 000	..	1 442 000
Produits primaires de pierres naturelles	..	696 000	..	960 000	..	1 078 000
Total		18 290 000		19 951 000		21 205 000

Source: Statistique Canada.

P: préliminaire n.m.a.: non mentionné ailleurs ..: non disponible ^r: révisé

destinée à des cimenteries⁽¹⁶⁾. De temps en temps, on s'intéresse à l'utilisation éventuelle du travertin extrait de cette province.

Le granit. Au Manitoba, on extrait un granite rouge durable aux fins de construction et de fabrication de monuments, au lac Du Bonnet, au nord-est de Winnipeg. Des gisements de granit gris à l'est de Winnipeg près de la frontière de l'Ontario, sont une source possible de pierres de construction.

En Colombie-Britannique, une granodiorite gris-pâle à gris-bleu, à grains uniformes et de texture moyenne est disponible dans l'île Nelson. On extrait également de l'andésite dans l'île Haddington au large de la côte nord-est de l'île Vancouver, qui est utilisée comme pierre de construction.

Le grès. Le grès utilisé comme pierre de construction et de décoration, extrait près de Banff, Alberta, est dur, à grains fins et de couleur gris moyen; on l'appelle "pierre de Rundal".

MARCHÉS

Au sens commercial du terme, "pierre" désigne la matière rocheuse naturelle extraite de carrières à des fins industrielles et dont la

TABLEAU 9. VALEUR DE LA CONSTRUCTION AU CANADA, PAR PROVINCE, 1977 À 1979

	1977 ¹	1978 ²	1979 ³
	(millions de dollars)		
Terre-Neuve	623.1	664.0	838.1
Île-du-Prince-Édouard	119.0	144.8	150.7
Nouvelle-Écosse	914.5	1 015.8	1 066.8
Nouveau-Brunswick	873.7	921.8	977.5
Québec	8 589.9	8 736.2	9 199.2
Ontario	10 613.6	10 914.5	11 758.3
Manitoba	1 397.6	1 532.3	1 546.1
Saskatchewan	1 564.0	1 663.2	1 840.7
Alberta	6 124.8	7 387.8	8 316.2
Colombie-Britannique	4 492.7	4 976.4	5 372.2
Yukon et Territoires du Nord-Ouest	490.5	428.3	449.1
Canada	35 803.4	38 385.1	41 514.9

Source: Statistique Canada. ¹Données réelles. ²Données préliminaires. ³Prévisions.

composition chimique n'est pas changée et dont les propriétés physiques ne sont modifiées que par le façonnage ou la taille. Les pierres dimensionnelles sont façonnées pour être utilisées en construction sous forme de blocs, de dalles, ou de panneaux. La pierre peut être grossièrement découpée, sciée ou polie et l'utilisation qu'on en fait peut dépendre de sa résistance, de sa dureté, de sa durabilité et de ses propriétés décoratives. L'expression "pierre concassée", pour sa part, désigne la roche brisée en morceaux irréguliers, triés et calibrés. Cette catégorie de pierre sert surtout d'agrégats dans la composition du béton et de l'asphalte, est grandement utilisée dans la construction de routes et de voies ferrées et sert d'encrochement lourd pour revêtir les quais et les brise-lames.

Pierre dimensionnelle. Le granit, le calcaire, le marbre et le grès sont les principales matières rocheuses à partir desquelles sont façonnées les pierres à bâtir et ornementales. Plus de 90 % de ces pierres sont utilisées dans des projets relatifs à la construction tandis que moins de 10 % servent à la fabrication de monuments. Les importations de blocs grossiers, surtout ceux de granit, destinés à être sciés et polis ainsi que celles de pierres taillées

TABLEAU 10. VALEUR DE LA CONSTRUCTION AU CANADA, PAR TYPE, 1977

	(millions de dollars)
Construction d'immeubles	
Résidentiels	13 126
Industriels	1 729
Commerciaux	3 639
Publics	1 662
Autre	1 152
Total	<u>21 308</u>
Génie civil	
Maritime	242
Routes, aérodromes	2 691
Conduites d'eau, égouts	1 669
Barrages, irrigation	154
Électricité	3 401
Chemins de fer, téléphone	1 356
Gaz et pétrole	2 724
Autre	2 259
Total	<u>14 497</u>
Grand total	35 804

Source: Statistique Canada.

Remarque: On ne dispose pas de données préliminaires ou prévues (1978 et 1979) par type de construction.

et finies en vue de la vente au détail, ont envahi des marchés auparavant approvisionnés à partir de sources intérieures.

À l'heure actuelle, dans l'industrie de la construction, le granit, le calcaire et le marbre sont utilisés comme revêtement, sous forme de dalles découpées et polies, avec de l'acier et du béton, dans la construction d'édifices commerciaux et publics. Pour ce qui est de la construction de résidences privées, l'utilisation de pierres de taille ou de maçonnerie calcaire ou de grès est de plus en plus courante. À l'heure actuelle, on met l'accent plus sur les qualités esthétiques de la pierre que sur son rôle comme élément de structure. L'architecte et l'entrepreneur peuvent concevoir et construire un édifice dont la beauté durera en utilisant des pierres à bâtir canadiennes.

Les coûts associés aux travaux d'extraction en carrières, au finissage des pierres, au transport et à l'intégration des pierres dimensionnelles sur le marché de la construction et du bâtiment ont contribué à l'affaiblissement de cette industrie, tout en permettant une meilleure pénétration sur le marché de produits du béton.

Pierre concassée. Beaucoup de carrières qui produisent de la pierre concassée sont exploitées d'abord pour produire une pierre qui servira à d'autres fins, par exemple du granit pour les blocs de construction et les monuments, du calcaire pour la fabrication du ciment ou de la chaux ou encore en vue d'applications métallurgiques, du marbre pour les monuments et les dalles de construction, du grès pour blocaille et des pierres taillées. Les carrières où on extrait du roc solide par forage, dynamitage et concassage ne servent généralement pas à subvenir aux faibles besoins locaux comme c'est le cas des gravières, et sont par conséquent exploitées par d'importantes sociétés associées à l'industrie de la construction. Selon les coûts et les disponibilités, la pierre concassée fait concurrence au gravier et au gravier concassé comme agrégats pour la fabrication du béton et d'asphalte, et de ballast de voies ferrées et d'empierrement de routes. La pierre concassée est alors soumise aux mêmes vérifications physiques et chimiques que le gravier et les agrégats de sable.

On trouve des calcaires un peu partout au Canada en quantités suffisantes, de composition chimique ou de structure physique qui rendent inutile tout transport à longue distance. Les produits de calcaire sont des marchandises bon marché et ce n'est que rarement qu'ils sont enrichis ou transportés sur de longues distances; par exemple, lorsqu'il existe un marché pour un

produit spécialisé de très haute qualité, comme le ciment portland blanc ou une matière de charge très pure. Lorsque les spécifications sont conformes, on s'adresse généralement à la source la plus rapprochée indépendamment des frontières provinciales ou nationales.

Plus de 70 % du calcaire produit annuellement au Canada sont broyés. Ce chiffre comprend environ 50 % qui sont utilisés comme empierrement de routes (pierre cassée et calibrée pour chemins d'asphalte), environ 20 % comme agrégats de béton et environ 2 % comme ballast de voies ferrées.

Parmi les principales applications chimiques du calcaire nous trouvons: le neutralisation des acides usés, l'extraction de l'oxyde d'aluminium de la bauxite; la fabrication de carbonate de soude, de carbure de calcium, de nitrate de calcium et de bioxyde de carbone; l'élaboration de produits pharmaceutiques, de désinfectants et la fabrication de pigments, de rayonnées, de papier, de sucre, de verre, ainsi que la purification de l'eau. Le calcaire dolomitique entre dans la fabrication de chlorure de magnésium et d'autres composés du magnésium.

Le calcaire est employé en métallurgie comme fondant qui se combine avec les impuretés des minerais pour former des scories fluides qui peuvent être séparées du métal fondu. Le calcaire proprement dit est utilisé dans les fours Martin; il peut également être employé, de même que le calcaire dolomitique, comme fondant dans la production de fonte brute en hauts fourneaux.

Le calcaire est grandement utilisé comme produit de charge et lorsque sa qualité le permet, comme blanc d'Espagne. Les propriétés physiques et chimiques sont importantes dans de telles applications. On retrouve toute une gamme de spécifications mais, en général, le calcaire uniforme blanc à granulométrie de 325 mailles aurait les qualités physiques requises. Le blanc d'Espagne est utilisé dans la fabrication de céramique, de plastique, de revêtement de sol, d'insecticide, de papier, de mastic à bois, de caoutchouc, de peinture, et sert de produit de charge pour beaucoup d'autres produits. Il peut être utilisé comme matière de charge et de pigment dans la fabrication de la peinture.

Le calcaire de catégorie agricole est utilisé pour limiter l'acidité des sols et ajouter du calcium et du magnésium à la terre. Le calcaire et la chaux sont employés comme stabilisateurs de sol surtout sur les chantiers de construction routière.

La dolomite est la source du magnésium métal produit à Haley en Ontario; la compagnie emploie également de la chaux riche en calcium provenant du sud-est de cette province pour produire du calcium métal. La société Steetley of Canada (Holdings) Limited produit du calcaire dolomitique "grillé à mort" comme matériau réfractaire à Dundas, Ontario.

Le calcaire extrait de dépôts le long de la côte de la Colombie-Britannique est broyé et expédié par chalands d'une capacité pouvant atteindre 20 000 tonnes, et sur des distances atteignant 600 kilomètres, aux centres consommateurs le long de la côte orientale du Canada et des États-Unis. Une société canadienne, la Domtar Inc. fabrique de la chaux à Tacoma, Washington, à partir de calcaire extrait dans l'île Texada.

On emploie relativement peu de granit et de grès comme pierre de construction et de monuments. Leur principal consommateur est l'industrie du génie civil, qui en utilise de toutes les dimensions, depuis l'empierrement jusqu'au sable. Des sables riches en silice peuvent constituer la source de silice pour la fabrication du verre et de la céramique, de même que pour les sables de moulage. Actuellement, le Canada importe près de 80 % de la silice dont il a besoin pour ces applications.

PERSPECTIVES

La pierre concassée continuera de faire concurrence au sable et au gravier dans les principaux marchés en période de pénurie de ces deux derniers. Grâce à l'intégration verticale, de grandes entreprises fondées sur des matériaux de construction peuvent, par le biais de fusions et d'acquisitions, obtenir des "marchés captifs" pour leurs produits en exploitant des sociétés de construction. Les sociétés de construction peuvent également, par intégration amont, s'implanter dans le domaine des ressources.

Il est peu probable qu'on se tourne bientôt au Canada vers des substituts d'agrégats même si les pays où de telles ressources sont rares utilisent maintenant des matières comme les déchets comprimés. L'utilisation de chaux ou de ciment pour stabiliser les sols pourrait réduire le volume d'agrégats requis pour certains projets de construction routière ou ferroviaire.

Les marchés traditionnels de la pierre à bâtir ont été envahis par des matériaux de construction concurrentiels comme l'acier et le béton. Les méthodes modernes de conception ou de construction favorisent plutôt la souplesse qu'offrent l'acier et le béton coulé ou

préfabriqué. Les pierres brutes ou polies sont utilisées dans la construction de bon nombre de structures modernes car elles offrent des qualités esthétiques que n'ont pas d'autres matériaux. La demande de pierre à monument se maintient.

Il est peu probable que la structure actuelle de l'industrie canadienne des pierres à bâtir change bientôt. Des efforts ont été faits récemment au nom de l'industrie pour démontrer aux entrepreneurs et architectes la disponibilité de toute une gamme de pierres de construction canadiennes et leur adaptation facile aux conceptions modernes de construction.

On s'inquiète avec raison de la mise en oeuvre, de l'exploitation et de la remise en état futures des carrières un peu partout, surtout dans les centres urbains ou près d'eux. La remise en état des carrières de pierre pour que les terres puissent être utilisées de nouveau par la suite est généralement plus difficile et coûteuse que celle des gravières.

Bien que l'exploitation de mines à ciel ouvert près de zones résidentielles soit rarement souhaitable, il faut toutefois que les ressources minérales non renouvelables soient utilisées le plus possible et avec sagesse. Là où l'urbanisation a eu un progrès plus rapide que prévu, des conflits d'utilisation des terres peuvent se présenter et il pourra être impossible à l'industrie de la construction d'avoir accès à des sources potentielles de matières premières minérales. Les grands plans d'utilisation des terres doivent coordonner toutes les phases du développement de façon que l'exploitation des minéraux soit une partie du processus d'évolution des centres urbains.

À l'heure actuelle, il n'y a aucune pénurie absolue d'agrégats, mais l'opposition croissante menée à l'industrie pourrait engendrer une pénurie d'agrégats à prix raisonnable. En vertu de la loi, de grands dépôts d'agrégats ont déjà été soustraits des "réserves". D'autres restrictions pourraient limiter l'exploitation du sable et du gravier en Ontario dans 20 ans environ. L'industrie a hésité quelque peu à investir dans de nouvelles usines qui feraient augmenter les réserves, jusqu'à ce que les répercussions de projets de loi proposés soient mieux connues.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) Parks, Wm. A., Building and Ornamental Stones of Canada, Canada, Ministère des Mines, Direction des Mines, Ottawa, nos 100, 203, 279, 388 et 452, Volume I (1912) au Volume V (1917) STOCK ÉPUISÉ.

- (2) Goudge, M.F., Limestones of Canada, Ministère des Mines, Direction des Mines, Ottawa, nos 733, 742, 755, 781, 811, parties I (1934) à V (1946), STOCK ÉPUISÉ.
- (3) DeGrace, John R., Limestone Resources of Newfoundland and Labrador, Department of Mines and Energy, Mineral Development Division, Saint-Jean (Terre-Neuve), rapport 74-2, 1974.
- (4) Shea, F.S., Murray, D.A., Limestones and Dolomites of Nova Scotia, Department of Mines, Halifax (N.-É.), partie I, bulletin n° 2, 1967 et partie II, bulletin n° 2, 1975.
- (5) Hamilton, J.B., Limestones in New Brunswick, Department of Natural Resources, Mineral Resources Branch, Fredericton (N.-B.), Mineral Resources, Rapport n° 2, 1965.
- (6) Stonehouse, D.H., "Le ciment", Annuaire des minéraux du Canada, 1977, Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Secteur de la politique minière, Ottawa.
- (7) Carr, G.F., The Granite Industry of Canada, Ministère des Mines et des relevés techniques, Direction des Mines, Ottawa (Ontario) n° 846, 1955.
- (8) L'industrie minière du Québec, Ministère des Ressources naturelles, Québec.
- (9) Ministère des Mines de l'Ontario, Toronto, Industrial Mineral Circular n° 5, 1960.
- (10) Hewitt, D.F., Vos, M.A., The Limestone Industries of Ontario, Ontario Ministry of Natural Resources, Division of Mines, Toronto, Industry Mineral Report No. 39, 1972.
- (11) Hewitt, D.F., Building Stones of Ontario, Part III, Marble, Ontario Department of Mines, Toronto, Industrial Report No. 16, 1964.
- (12) Hewitt, D.F., Building Stones of Ontario, Part V, Granite and Gneiss, Ontario Department of Mines, Toronto; Industrial Mineral Report No. 19, 1964.
- (13) Hewitt, D.F., Building Stones of Ontario, Part IV, Sandstone, Ontario Department of Mines, Toronto, Industrial Mineral Report No. 17, 1964.
- (14) Bannatyne, B.B., High-Calcium Limestone Deposits of Manitoba, Manitoba Department of Mines, Resources and Environmental Management, Mineral Resources Division, Exploration and Geological Survey Branch, Winnipeg, Publication 75-1, 1975.
- (15) Holter, M.E., "Limestones Resources of Alberta, Transactions", Canadian Institute of Mining and Metallurgy Bull. V. 76, 1971.
- (16) McCammon, J.W., Sadar, E., Robinson, W.C., Robinson, J.W., British Columbia Department of Mines and Petroleum Resources, Geology, Exploration and Mining in British Columbia, 1974.

TARIFS DOUANIERS

Canada

<u>N° tarifaire</u>	<u>Tarif préférentiel britannique (%)</u>	<u>Tarif de la nation la plus favorisée (%)</u>	<u>Tarif général (%)</u>	<u>Tarif préférentiel général (%)</u>	
29635-1	Pierre calcaire, broyée ou calibrée seulement	En franchise	En franchise	25	En franchise
30500-1	Dalles, grès et toute pierre à bâtir non dégrossie, sciée ou taillée	En franchise	En franchise	20	En franchise
30505-1	Marbre, brut non dégrossi ou taillé	10	10	20	En franchise
	Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT)				
30510-1	Granit, brut non dégrossi ou taillé	En franchise	En franchise	20	En franchise
35015-1	Marbre scié ou sablé, non poli	En franchise	10	35	En franchise
	GATT				
30520-1	Granit, scié	En franchise	7 1/2	35	En franchise
30525-1	Pavés de pierre	En franchise	7 1/2	35	En franchise
30530-1	Dalles et pierre à bâtir, autres que le marbre ou le granit, sciées, sur deux côtés seulement	En franchise	7 1/2	35	En franchise
30605-1	Pierres à bâtir, autres que le marbre ou le granit, sciées sur plus de deux côtés mais pas plus de quatre	5	7 1/2	10	5
30610-1	Pierres à bâtir, autres que le marbre ou le granit, polies, tournées, coupées ou traitées en plus d'être sciées	7 1/2	12 1/2	15	7 1/2
30615-1	Marbre, scié seulement, si importé par des fabricants de monuments funéraires et utilisé exclusivement dans la fabrication de tels articles dans leur propre usine	En franchise	15	20	En franchise
	GATT				
30700-1	Marbre, n.m.a.	17 1/2	17 1/2	40	11 1/2
30705-1	Fabricants de marbre, n.m.a.	17 1/2	17 1/2	40	11 1/2
30710-1	Granit, n.m.a.	17 1/2	17 1/2	40	11 1/2
30715-1	Fabricants de granit, n.m.a.	17 1/2	17 1/2	40	11 1/2
30800-1	Fabricants de pierres, n.m.a.	17 1/2	17 1/2	35	11 1/2
30900-1	Ardoise pour toitures, le carré de 100 pieds carrés	En franchise	En franchise	75¢	En franchise
30905-1	Gravier, coloré ou non, enduit ou non, pour toitures, y compris les bardeaux et revêtements	En franchise	En franchise	25	En franchise

TARIFS DOUANIERS (Fin)

États-Unis

<u>N° tarifaire</u>		<u>Tarif général (%)</u>
513.21	Marbre en paillettes et concassé	5 % selon la valeur
513.61	Granit, non usiné et non propice à la fabrication de monuments, de pavés ou de pierres de construction	En franchise
514.11	Pierre calcaire, brute, pouvant être employée dans la fabrication de monuments, de pavés ou de pierres de construction, la tonne courte	10¢
514.91	Quartzite, usinée ou non	En franchise
515.11	Ardoise pour toitures	12,5 % selon la valeur
515.14	Autres ardoises	5 % selon la valeur
515.41	Pierres, autres non usinées et non propices à la fabrication de monuments, de pavés ou de pierres de construction	En franchise

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978) USITC Publication 843.

Remarque: Des tarifs variables sont en vigueur pour les catégories de pierres dont le traitement est encore plus poussé.

n.m.a.: non mentionné ailleurs

Les métaux du groupe platine

J.J. HOGAN

Les métaux du groupe platine comprennent le platine, le palladium, le rhodium, le ruthénium, l'iridium et l'osmium; le platine et le palladium sont de beaucoup les métaux les plus importants et les plus abondants de ce groupe. On les trouve habituellement dans la roche basique et ultrabasique en association aux sulfures de nickel et de cuivre ainsi que dans les gisements alluvionnaires (placers); la production à partir de placers est actuellement peu importante. Les principales sources des métaux du groupe platine sont les minerais traités surtout pour des fins d'extraction de ces métaux, principalement dans la République d'Afrique du Sud, et comme sous-produit du traitement des minerais de nickel-cuivre. L'affinage des minerais de cuivre permet également de récupérer une petite quantité de platine.

Les principaux producteurs sont, dans un ordre décroissant de production, la République d'Afrique du Sud, l'URSS et le Canada. La Colombie, les États-Unis, le Japon, l'Australie et les Philippines se classent au rang des producteurs de moindre importance.

En 1978, la production des métaux du groupe platine a atteint au Canada 8 678 kilogrammes (kg)* évalués à \$55 672 000, contre 14 475 kg évalués à \$61 988 406 en 1977. La production a diminué de 40 % surtout à cause des mesures prises par les producteurs canadiens de nickel pour réduire leur production, afin de limiter l'excédent mondial et également en raison de la grève des ouvriers de l'Inco Limited, grève qui a commencé en septembre et qui

* 31,103 5 grammes équivalent à 1 once troy.

n'était toujours pas réglée à la fin de l'année. La valeur de la production n'a cependant diminué que de 10,2 %, en partie due à la différence entre le taux de change du dollar canadien et celui du dollar des États-Unis et surtout en raison de la forte hausse du prix du platine en 1978; les prix du palladium et du rhodium n'ont cependant connu qu'une hausse modérée.

En 1978, le United States Bureau of Mines (USBM) a évalué la production mondiale de métaux du groupe platine de première fusion, à 195 610 kg, soit à peu près le même niveau qu'en 1977. La République d'Afrique du Sud et l'URSS ont été les principaux producteurs de platine en 1978. La production de ces deux pays était à peu près la même en 1978 et leurs productions combinées ont fourni 93 % du total des approvisionnements mondiaux tandis que le Canada, troisième producteur en importance, a produit 6 % des métaux du groupe platine.

En 1978, le marché des métaux de ce groupe a connu un brusque revirement. En raison de la faible demande de l'industrie et de l'abondance des approvisionnements, en 1977, les producteurs de platine ont été obligés de réduire leur production, geste qui a restreint les approvisionnements en 1978. Ce revirement est attribuable à un certain nombre de facteurs, notamment la forte réduction des ventes de l'URSS, l'accroissement de la demande de l'industrie de l'automobile des États-Unis et du Japon, l'intensification des besoins dans les autres secteurs de l'industrie aux États-Unis, la croissance de la demande de l'industrie de la joaillerie-bijouterie au Japon, ainsi qu'une augmentation de la demande spéculative. Tous ces facteurs ainsi que les problèmes monétaires

mondiaux ont provoqué une forte hausse des prix. Au cours de la dernière partie de 1978, les producteurs d'Afrique du Sud ont repris leur rythme habituel de production.

En 1978, le Japon et les États-Unis ont été les principaux consommateurs de métaux du groupe platine dans les pays du monde non communiste. La J. Aron Commodities Corporation,

TABLEAU 1. MÉTAUX DU GROUPE PLATINE: PRODUCTION ET COMMERCE AU CANADA, 1977-1978

	1977		1978P	
	Grammes	(\$)	Grammes	(\$)
Production¹				
Platine, palladium, rhodium, ruthénium, iridium	14 474 687	61 988 406	8 678 000	55 672 000
Exportations				
Métaux du groupe platine contenus dans des minerais et des concentrés Grande-Bretagne	12 390 816	48 373 000	10 557 112	55 062 000
Métaux du groupe platine, affinés				
États-Unis	1 023 087	4 112 000	573 610	2 141 000
Grande-Bretagne	27 651	91 000	273 089	1 455 000
France	-	-	31 103	87 000
Autres pays	68 490	197 000	33 094	58 000
Total	1 119 228	4 400 000	910 896	3 741 000
Métaux du groupe platine contenus dans les rebuts				
États-Unis	948 096	3 212 000	1 230 360	8 518 000
Grande-Bretagne	2 830	16 000	94 026	413 000
Allemagne de l'Ouest	43 545	69 000	-	-
Total	994 471	3 297 000	1 324 386	8 931 000
Réexportation²				
Métaux du groupe platine, affinés et semi-ouvrés	1 039 540	3 180 000	169 234	334 000
Importations				
Platine en gros morceaux, lingots, poudre et éponge				
États-Unis	272 809	1 514 000	202 079	1 920 000
Grande-Bretagne	44 571	217 000	50 668	680 000
Total	317 380	1 731 000	252 747	2 600 000
Autres métaux du groupe platine				
États-Unis	677 496	1 816 000	1 317 419	1 496 000
Grande-Bretagne	5 008	62 000	74 244	298 000
Afrique du Sud	90 636	183 000	102 641	249 000
Total	773 140	2 061 000	1 494 304	2 043 000
Total du platine et des métaux du groupe platine				
États-Unis	950 305	3 330 000	1 519 498	3 416 000
Grande-Bretagne	49 579	279 000	124 912	978 000
Afrique du Sud	90 636	183 000	102 641	249 000
Total	1 090 520	3 792 000	1 747 051	4 643 000
Creusets en platine³				
États-Unis	701 788	5 627 000	662 784	6 817 000

TABLEAU I. (Fin)

	1977		1978 ^P	
	Grammes	(\$)	Grammes	(\$)
Métaux du groupe platine, ouvrés, non mentionnés ailleurs				
Grande-Bretagne	391 220	2 447 000	519 521	3 807 000
États-Unis	250 974	1 299 000	228 424	1 259 000
Autres pays	41 896	91 000	-	-
Total	684 090	3 837 000	747 945	5 066 000

Source: Statistique Canada. ¹Métaux du groupe platine, métaux contenus dans les concentrés, les résidus et la matte expédiés pour exportation. ²Métaux du groupe platine, affinés et semi-ouvrés, importés et réexportés sans conversion ou transformation. ³Comprend les bagues et filières.
P: préliminaire - : néant

négoçant de lingots à New York, a évalué à 61 429 et 61 274 kilogrammes (kg) la consommation respective de platine et de palladium aux États-Unis et au Japon. Dans l'ensemble des pays non communistes, la consommation globale des métaux du groupe platine est évaluée à 166 248 kg. Au cours des années, le Japon a été le plus grand consommateur mondial de platine. L'industrie de la joaillerie de ce pays en a fait le plus grand usage; leur consommation en 1978 a atteint environ 25 000 kg, soit presque 70 % de la consommation totale de platine au Japon.

Le USBM estime que les ventes de métaux du groupe platine à l'industrie américaine en 1978 ont atteint 68 622 kg, contre 51 193 kg en 1977. Les pourcentages calculés en fonction du poids des métaux du groupe platine vendus aux industries de consommation des États-Unis sont répartis ainsi: platine, 54,8 %; palladium, 38,9 %; rhodium, 2,8 %; ruthénium, 2,6 %; iridium, 0,8 % et osmium, moins de 0,1 %.

Aux États-Unis, les principaux usagers des métaux du groupe platine étaient, en 1978, les industries de l'automobile, de l'électricité et des produits chimiques, qui ont consommé 72,2 % de la totalité du platine. Les autres consommateurs importants étaient l'industrie dentaire et médicale, ainsi que les industries du pétrole et du verre. Les États-Unis utilisent une quantité relativement restreinte de métaux du groupe platine à des fins de décoration et de joaillerie, soit seulement 2,2 % de leur consommation de 1978. L'industrie de l'automobile a été le plus grand consommateur de platine; ce métal servait surtout à la fabrication de convertisseurs catalytiques. Des estimations préliminaires montrent que les ventes de platine et de palladium à l'industrie américaine de l'automobile ont atteint environ 18 544 kg et 6 184 kg respectivement, soit une augmentation sensible par rapport aux

ventes de 11 021 kg et de 3 888 kg enregistrées en 1977. Le USBM signale que les approvisionnements de métaux de groupe platine détenus par les affineurs, les importateurs et les négociants des États-Unis, et le métal en dépôt au New York Mercantile Exchange, à l'exception des métaux du groupe platine des stocks de réserves du gouvernement américain à la fin de 1978, étaient de 27 993 kg, contre 31 502 kg à la fin de 1977.

INSTALLATIONS CANADIENNES ET NOUVEAUX ÉVÉNEMENTS

Au Canada, les métaux du groupe platine sont obtenus comme sous-produits du traitement des minerais sulfurés de nickel-cuivre. Les deux grands producteurs canadiens de ces métaux sont, par ordre d'importance, l'Inco Limited et la Falconbridge Nickel Mines Limited, qui possèdent toute deux de grandes installations dans la région de Sudbury (Ont.). L'Inco récupère également du platine de la mine qu'elle exploite dans la région de Shebandowan, dans le nord-ouest de l'Ontario et à sa mine de la région de Thompson (Man.). La Langmuir Mine, petite mine d'extraction de nickel-cuivre près de Timmins (Ont.), dont la Noranda Mines Limited et l'Inco se partagent les actions dans une proportion respective de 51 % et de 49 %, a été fermée en 1978. L'Inco expédie les résidus de l'affinage des minerais de cuivre et de nickel à son raffinerie d'Acton, Angleterre pour y faire l'extraction et l'affinage des métaux du groupe platine. La Falconbridge Nickel expédie de la matte de nickel-cuivre à son raffinerie de Kristiansand, Norvège. La boue recueillie lors de cet affinage est envoyée dans une autre usine où les métaux du groupe platine sont récupérés. Le minerai canadien offre un taux de récupération d'environ 46 % de platine, 40 % de palladium et 14 % d'autres métaux du groupe platine.

TABLEAU 2. MÉTAUX DU GROUPE PLATINE: PRODUCTION ET COMMERCE AU CANADA, 1960, 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	Production ¹		Exportations				Importations ⁴	
	(grammes)	(\$)	Intérieur ² (grammes)	(\$)	Réexportation ³ (grammes)	(\$)	(grammes)	(\$)
1960	15 041 766	28 873 508	12 542 166	16 068 728	6 207 103	8 404 563	..	12 951 420
1965	14 404 860	36 109 799	17 138 700	30 103 254	10 013 764	11 389 395	7 265 865	13 461 546
1970	15 005 188	43 556 597	15 327 731	44 174 000	634 480	2 365 735	1 888 381	3 123 000
1975	12 417 099	56 493 077	15 530 930	50 244 000	538 899	2 928 000	1 896 410	6 061 000
1976	12 964 582	50 143 112	13 726 089	45 319 000	383 972	1 618 233	1 325 318	3 570 000
1977	14 474 687	61 988 406	13 510 044	52 773 000	1 039 540	3 180 000	1 090 520	3 792 000
1978P	8 678 000	55 672 000	11 468 008	58 803 000	169 234	334 000	1 747 051	4 643 000

Source: Statistique Canada. ¹Métaux du groupe platine, contenus dans les concentrés, les résidus et la matte expédiés pour exportation. ²Métaux du groupe platine contenus dans les minerais et les concentrés et métaux affinés. ³Métaux du groupe platine, affinés et semi-ouvrés, importés et réexportés sans conversion ou transformation. ⁴Importations, surtout des États-Unis et de la Grande-Bretagne, des métaux du groupe platine affinés et semi-ouvrés, à partir des concentrés et des résidus du Canada et dont une grande partie est réexportée.
P: préliminaire ..: non disponible

Le gisement de minerais de cuivre de l'Union Minière Explorations and Mining Corporation Limited (Umex), près de Pickle Lake (Ont.), renferme des métaux du groupe platine et une certaine quantité de nickel. Ces métaux sont contenus dans des concentrés de cuivre qui ont été produits dans un concentrateur d'une capacité de 3 600 tonnes par jour. Les concentrés de cuivre sont envoyés à Noranda (Québec), où l'on extrait les métaux du groupe platine.

Peu d'événements ont marqué l'année de 1978 au projet d'extraction des métaux du groupe platine que la Boston Bay Mines met en valeur au Lac des Isles dans le nord-ouest de l'Ontario. Les explorations effectuées jusqu'à maintenant sur la propriété de la société ont permis de déterminer deux zones de minéralisation de métaux du groupe platine qui, dit-on, devraient contenir environ 35 000 tonnes pour chaque pied de profondeur. La teneur du gisement devrait être de 5,75 grammes (g) de métaux du groupe platine la tonne, 0,2 % de nickel-cuivre et 0,62 g d'or la tonne. Les travaux préliminaires ont permis de déterminer un rapport élevé palladium/platine.

FAITS NOUVEAUX À L'ÉTRANGER

République d'Afrique du Sud. La République d'Afrique du Sud est le plus grand producteur mondial de métaux du groupe platine. De tous les grands producteurs, c'est le seul pays qui extrait des minerais destinés surtout à la récupération de métaux du groupe. Les gisements, qui se trouvent dans la formation Merensky Reef du complexe Bushveld près de Rustenberg, renferment également une certaine quantité d'or, de nickel et de cuivre. Les métaux du groupe platine qui y sont récupérés sont évalués dans la proportion suivante: platine, 61 %, palladium, 25 %; autres métaux du groupe platine, 14 %. On obtient également de petites quantités d'osmium et d'iridium comme sous-produits de l'affinage du minerai aurifère du Witwatersrand.

En Afrique du Sud, les producteurs de métaux du groupe platine ont augmenté considérablement leur avoir en 1978. L'accroissement de la consommation industrielle, la diminution des ventes provenant de l'URSS sur les marchés mondiaux et l'accroissement des achats des spéculateurs ont été les principales raisons qui ont poussé les producteurs à accepter, au cours des derniers mois de 1978, de restaurer leur production aux niveaux atteints au milieu de 1977. En 1978, la main-d'oeuvre ne manquait pas. La forte hausse des prix du platine a permis aux sociétés de retrouver une excellente position financière.

La Rustenberg Platinum Holdings Limited, le plus grand producteur de métaux du groupe platine des pays non communistes, a exploité trois grandes mines, une usine de fusion et deux raffineries dans le Transvaal, en République d'Afrique du Sud, et une raffinerie au Royaume-Uni. L'une des mines se trouve dans la région de Rustenberg et les deux autres dans la région d'Union, dans le Transvaal. En octobre 1977, la Rustenberg a acheté la concession de l'Atok Platinum Mines (Proprietary) Limited, près de Pieterburg. Cette société exploite une mine d'une capacité annuelle de 1 200 kg de métaux du groupe platine. Deux des mines de la Rustenberg se trouvent situées en partie dans le nouvel État indépendant de la république du Bophuthatswana et pour satisfaire aux exigences de la constitution du Bophuthatswana, la Rustenberg Holdings devra modifier sa politique d'embauche.

L'affinage du cuivre, du nickel et des métaux du groupe platine est effectués dans la République d'Afrique du Sud et au Royaume-Uni par la Matthey Rustenberg Refiners (Proprietary) Limited, société qui appartient conjointement à la Rustenberg et la Johnson, Matthey & Co., Limited. Cette dernière se charge de la commercialisation des produits de la Rustenberg.

Les efforts déployés par la Rustenberg afin d'accroître la production ont permis d'améliorer le rendement des usines et de la main-d'oeuvre, de perfectionner les techniques d'extraction et de restreindre le taux d'accroissement des coûts d'exploitation. De plus en plus, on extrait le minerai par des procédés mécaniques. La mise au point d'un système d'extraction par longue taille progresse de façon satisfaisante. Les grands changements apportés à la sélection de la main-d'oeuvre et aux techniques utilisées dans les raffineries de nickel-cuivre ont permis de réduire de beaucoup les coûts d'exploitation. Malgré la hausse des coûts, on effectue actuellement une étude de faisabilité d'un projet de construction d'une nouvelle raffinerie de nickel-cuivre. En 1978, la Rustenberg a pu renégocier le prix du platine faisant l'objet de contrats de vente passés avec l'Engelhard Minerals & Chemicals Corporation, agent d'une société de fabrication d'automobiles aux États-Unis.

Vers la fin de 1977, la Rustenberg avait annoncé une réduction de sa production de 10 à 20 % en raison des mauvaises conditions du marché et de la baisse générale du prix du platine, qui détérioraient la position financière de la société. En 1978, la condition du marché s'est améliorée de beaucoup et la Rustenberg a annulé les réductions de la production annoncées plus tôt. A la fin de l'année, la société avait

TABLEAU 3. PRODUCTION MONDIALE DES MÉTAUX DU GROUPE PLATINE, 1976-1978

	1976	1977P (grammes)	1978 ^e
URSS ^e	87 090 000	90 200 000	93 310 000
République d'Afrique du Sud ^e	83 979 000	91 755 000	91 755 000
Canada	12 964 582	14 474 687	8 678 000
Colombie	809 000	809 000 ^e	778 000
États-Unis	190 229	172 469	156 000
Autres pays	920 818	1 099 290	933 000
Total	185 953 629	198 510 446	195 610 000

Sources: Le United States Bureau of Mines, *Mineral Trade Notes*, Vol 75; n° 8, août 1978. Le United States Bureau of Mines, *Mineral Commodity Summaries*, janvier 1979 pour 1978. Statistique Canada.

^e: estimatif P: préliminaire

obtenu une production de 31 100 kg de métaux du groupe platine. Pour satisfaire à l'augmentation prévue de la demande, surtout la demande de l'industrie automobile des États-Unis, le taux annuel de production devra être porté à 37 324 kg en 1979. Les autres projets d'expansion nécessiteraient d'importantes dépenses d'investissement et la Rustenberg devra, dans une certaine mesure, s'assurer que ses dépenses pourront être récupérées avant d'entreprendre un grand programme d'expansion.

Toute la production des installations de la Rustenberg provient de la formation Merensky Reef, du complexe Bushveld. Il existe également, en-dessous de la formation Merensky, une autre formation qui renferme du chrome en association avec des métaux du groupe platine. Il s'agit de la formation désignée "Upper Group No. 2 (UG2)". La Rustenberg a poursuivi son programme de recherche et d'exploration afin d'évaluer les coûts d'extraction et de mettre au point une technique qui permettrait de récupérer, à moindre coût, les métaux du groupe platine et le chrome.

L'Impala Platinum Limited, deuxième producteur de platine en importance des pays du monde non communiste exploite un complexe mine-concentrateur-fonte à l'entrée de la mine près du nouvel État de Bophuthatswana et une raffinerie dans la République d'Afrique du Sud. Ces deux centres d'exploitation sont situés près de Rustenberg. En 1977, l'Impala réduisait son taux de production en raison des mauvaises conditions du marché, mais avec la reprise de la demande, en 1978, elle a porté sa production à un taux d'environ 24 900 kg, soit un niveau légèrement inférieur à sa capacité de production.

La Western Platinum Limited, qui appartient conjointement à la Lonrho Limited, à la Falconbridge Nickel Mines Limited et à la Superior Oil Company exploite un complexe mine-concentrateur-fonte-affinage à proximité de sa mine dans le Transvaal, en Afrique du Sud. La capacité annuelle de production du complexe est de 4 666 kg de métaux du groupe platine. Au cours de l'exercice financier prenant fin le 30 septembre 1978, la production atteignait 3 515 kg, contre 4 075 kg en 1977. La Western Platinum utilise le procédé NIM, mis au point par le National Institute of Metallurgy à des fins de récupération des métaux du groupe platine, qui permet de réduire de quatre mois à 20 jours la durée de traitement au cours de la récupération des métaux du groupe platine. Les besoins en main-d'oeuvre s'en trouvent considérablement réduits et les dépenses d'investissement sont moindres, puisque les installations ne requièrent moins de superficie.

URSS. L'Union soviétique obtient surtout ses métaux du groupe platine comme sous-produit du traitement des minerais de nickel-cuivre dans la région de Norilsk dans le nord-ouest de la Sibérie et dans la péninsule Kola du nord-ouest de la Russie. Certains métaux du groupe platine sont récupérés de placers que l'on trouve dans le sud de l'Oural, autrefois l'une des plus grandes sources de production de l'URSS. Le United States Bureau of Mines a évalué la production des métaux du groupe platine de l'URSS à 93 300 kg en 1978, contre 90 200 kg en 1977. L'URSS exécute de grands travaux d'expansion, en partie terminés, afin de mettre en valeur les gisements de nickel-cuivre de la région de Norilsk. Le programme entier devrait être terminé d'ici 1984 et devrait permettre d'accroître de beaucoup la production de platine

et de palladium. Les données sur la production des métaux du groupe platine et sur la teneur en ces métaux des gisements actuellement mis en valeur et exploités sont tenues confidentielles par l'URSS et, par conséquent, il est impossible de déterminer l'ampleur de l'accroissement de la production par suite du programme d'expansion. Dans le passé, les minerais de l'URSS renfermaient plus de palladium que de platine. Selon des estimations, les métaux du groupe platine récupérés à partir de ces minerais contiendraient près de 60 % de palladium, 30 % de platine et 10 % d'autres métaux du groupe platine.

Colombie. Le United States Bureau of Mines a évalué à 778 kg la production de métaux du groupe platine par la Colombie en 1978. Les métaux sont récupérés comme produits associés de l'exploitation de placers renfermant du platine et de l'or dans les districts de Chaco et de Narimo.

États-Unis. Les métaux du groupe platine aux États-Unis sont obtenus comme sous-produits de l'affinage du cuivre et n'ont atteint que 150 kg en 1978. Les États-Unis ont également récupéré une quantité considérable de métaux du groupe platine à partir de sources secondaires.

Des venues de métaux du groupe platine ont été signalées dans les roches du complexe Stillwater, comté de Sweetgrass, dans le sud-ouest du Montana. Selon le USBM, les travaux d'exploration et d'évaluation de ce gisement se sont poursuivis en 1978.

RECYCLAGE

Le recyclage des métaux du groupe platine, surtout du platine est un facteur important pour les approvisionnements de ces métaux sur le marché. On estime que plus de 80 % des métaux du groupe consommés par l'industrie proviennent du recyclage, notamment de l'affinage à façon. Le recyclage est très important pour les industries qui utilisent les métaux du groupe platine, surtout comme catalyseurs. Le recyclage permet de réduire l'effet des coûts élevés des métaux du groupe platine sur le prix de revient de produits. Les États-Unis, qui comptent parmi les quelques pays qui fournissent des données statistiques précises sur les métaux du groupe platine, ont récupéré 6 220 kg de ces métaux par seconde fusion. Plus de 31 000 kg de ces métaux ont été affinés à façon en 1978.

UTILISATIONS

Les métaux du groupe platine sont surtout utilisés par les industries de la joaillerie, du pétrole, du verre, de l'automobile, de fabrication d'appareils électriques, de produits chimiques et d'usages dentaires et médicaux. Les utilisations industrielles de ces métaux sont fondées sur leurs propriétés spéciales, surtout leur action catalysante, leur résistance à la corrosion et à l'oxydation à de hautes températures; leur haut degré de conductivité, leur point de fusion élevé, leur grande résistance et leurs qualités sur le plan de l'esthétique et de la ductilité. L'industrie se sert du platine et du palladium à de nombreuses fins, surtout dans le domaine des catalyseurs. Les autres métaux, notamment l'iridium, le rhodium, le ruthénium et l'osmium, sont surtout utilisés en alliage avec le platine et le palladium, mais on utilise également de petites quantités de chacun de ces métaux à des fins spéciales.

L'industrie de la joaillerie-bijouterie est le plus grand consommateur de métaux du groupe platine, surtout parce que les bijoux de platine sont très recherchés au Japon où le commerce des bijoux a consommé environ 25 000 kg de platine en 1978, soit à peu près 69 % de la consommation totale de ce pays. Aux États-Unis et en Europe, on emploie très peu de platine pour la fabrication de bijoux. En effet les Américains et les Européens préfèrent les bijoux en or, beaucoup moins coûteux que les bijoux en platine. Aux États-Unis, la consommation de platine à des fins de fabrication de bijoux est évaluée à 933 kg en 1978, soit moins de 3 % de la consommation totale du pays; dans les pays de l'Europe de l'Ouest, elle est de 840 kg, soit environ 7 % de la consommation totale. Il existe actuellement un potentiel pour promouvoir l'utilisation du platine dans le commerce des bijoux dans ces deux pays. Afin d'étendre ce nouveau marché, les grands producteurs de la République d'Afrique du Sud ont lancé une grande campagne de publicité pour inciter les joailliers à utiliser davantage de ces métaux. Cependant, la forte augmentation du prix du platine au cours des derniers mois de 1978 pourrait restreindre la hausse éventuelle de la consommation de ce métal par l'industrie de la joaillerie-bijouterie, surtout au Japon.

La mise au point récente de convertisseurs catalytiques servant à contrôler l'émission de gaz d'échappement des automobiles a créé un grand débouché pour l'utilisation du platine et du palladium. En prévision de la demande de

ce nouveau secteur, la République d'Afrique du Sud a récemment agrandi ses installations de production. L'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis et le gouvernement du Japon ont fixé des normes d'émission de gaz d'échappement des automobiles; à l'heure actuelle, l'utilisation du platine et du palladium permettent le mieux de répondre à ces normes. En 1977, le Congrès américain a adopté un projet de loi modifiant la Clean Air Act. L'une des modifications touchait aux normes d'émission de gaz d'échappement des automobiles. La période de validité des normes actuelles a été prolongée de deux ans mais d'autres normes plus rigoureuses ont été fixées et seront appliquées à compter de 1980.

Pour l'instant, les convertisseurs faits de platine-palladium ne permettent pas de contrôler l'émission des oxydes d'azote; pour répondre aux nouvelles normes, il semble que le rhodium sera le troisième métal utilisé dans les convertisseurs catalytiques. Jusqu'à maintenant, il faut de plus grandes quantités de rhodium pour fabriquer ce nouveau type de convertisseurs qui ne pourra être utilisé à l'échelle mondiale, puisque les approvisionnements de ce métal ne permettront pas de répondre à la demande. Les chercheurs s'efforcent actuellement de réduire les quantités de rhodium utilisé dans les convertisseurs catalytiques; la solution idéale consisterait à mettre au point un convertisseur dans lequel les quantités de rhodium et de platine auraient le même rapport que dans les minerais d'Afrique du Sud.

Les ventes de platine et de palladium à l'industrie de l'automobile des États-Unis ont considérablement augmenté en 1978 pour atteindre respectivement 18 584 kg et 6 184 kg. Une bonne partie de ces ventes a servi à la constitution de stocks. Les normes plus rigoureuses fixées pour le contrôle des gaz d'échappement des automobiles à compter de 1980 forceront les fabricants à utiliser davantage de ces métaux dans les convertisseurs catalytiques, et la consommation de 1979 devrait augmenter en fonction des ventes d'automobiles.

L'industrie pétrolière utilise l'action catalytique du platine pour la production d'essence à indice d'octane élevé. On a découvert qu'un catalyseur au platine-rhénium est très utile dans la fabrication de cette catégorie d'essence, et son emploi devient plus important pour réduire ou éliminer le plomb tétraéthyle dans l'essence. En 1978, l'industrie pétrolière des États-Unis a consommé 3 854 kg de métaux du groupe platine (en première fusion), contre 2 749 kg en 1977.

Le platine utilisé comme alliage avec d'autres métaux du même groupe sert à de nombreuses fins, surtout comme catalyseur dans l'industrie des produits chimiques. On s'en sert notamment dans la production d'acide nitrique, que l'on obtient de l'ammonium et de l'oxygène. Les catalyseurs fabriqués à partir des métaux du groupe servent également à l'industrie de produits pharmaceutiques et à l'industrie alimentaire. En 1978, la consommation de ces métaux par l'industrie des produits chimiques des États-Unis a atteint 10 134 kg, contre 8 740 kg en 1977.

L'industrie de l'électricité est également un grand consommateur de platine. L'industrie de l'électronique utilise ce métal à l'état pur ou en alliage avec d'autres métaux précieux pour la fabrication de ses circuits imprimés, de chaudières électriques, de thermocouples et de contacts électriques destinés au matériel téléphonique. Le platine, qui n'était utilisé qu'à ces fins par l'industrie de l'électricité, est maintenant remplacé par un alliage de palladium-argent contenant 60 % de palladium et 40 % d'argent. Aux États-Unis, la consommation de métaux du groupe platine par l'industrie de l'électricité a atteint 12 612 kg en 1978 contre 10 723 kg en 1977.

Les alliages de platine-rhodium servent à la fabrication de bagues et de filière utilisés dans la production de fibres de verre et de fibres synthétiques; leur utilisation s'étend jusque dans l'industrie de la fabrication du verre. Les métaux du groupe platine utilisés dans ce domaine sont en bonne partie recyclés par l'industrie au cours du processus d'affinage à façon. En 1978, l'industrie du verre a consommé 3 572 kg de métaux du groupe, contre 2 339 kg en 1977.

Les métaux du groupe platine servent à un certain nombre d'autres utilisations: les usages dentaires et médicaux, le matériel de laboratoires, la recherche médicale; la fabrication de piles à combustible utilisées pour la production directe d'énergie électrique, de creusets servant à la production de cristaux, utilisés dans les lasers, et de pierres synthétiques.

L'URSS met actuellement en circulation un certain nombre de pièces d'argent, d'or et de platine afin de commémorer les Jeux olympiques de 1980 qui auront lieu à Moscou. Dans le cadre du programme d'émission de pièces de platine, un ensemble de cinq pièces sera mis sur le marché, les motifs seront différents pour chaque pièce qui aura une qualité de frappe et un éclat réservés aux pièces numismatiques non mises en circulation. La première série,

frappée en 1978, comprend 40 000 pièces d'une valeur nominale de 150 roubles. Chaque pièce aura 28,6 millimètres (mm) de diamètre, 1,5 mm d'épaisseur et pèsera 15,55 grammes (g) dont 15,5 g de platine (999,3 à grain fin). C'est la première fois que l'on frappe une pièce de platine pour commémorer les Jeux olympiques et c'est également la première fois que l'URSS met une pièce de platine en circulation depuis 1845. Les quatre autres séries frappées devraient comprendre 40 000 pièces chacune. Il semble que les pièces seront vendues à \$Can. 495 l'unité.

Même si la consommation effective de platine à cet effet peut sembler limitée, la préparation de médicaments à base de platine, pour lutter contre certaines formes de cancer aux stades avancés, constitue un événement important dans l'histoire médicale.

Si l'on réussit à mettre au point une pile à combustible, le platine pourrait se trouver un nouveau marché relativement important. Ces piles utilisent un catalyseur à base de platine pour convertir directement le combustible gazeux en énergie électrique. Un prototype, d'une puissance de 4,8 mégawatts, est en cours de construction par la United Technologies Corp.; il sera mis en service dès 1980, dans la centrale de la Consolidated Edison Company of New York, Inc.

PRIX

En raison de la baisse de la production des métaux du groupe platine par l'Afrique du Sud au cours des derniers mois de 1977, d'un accroissement de la demande industrielle et de la réduction considérable des ventes de l'URSS, les prix du platine et du rhodium ont connu une forte hausse en 1978 tandis que le prix du palladium n'a enregistré qu'une augmentation modérée.

Selon la publication *Metals Week*, les prix moyens des producteurs et des négociants pour le platine ont été fixés en 1978 à \$É.-U. 7,63 le gramme (g) (\$É.-U. 237,25 l'once) et \$É.-U. 8,38 le g (\$É.-U. 260,77 l'once) respectivement. Les valeurs correspondantes du palladium étaient de \$É.-U. 2,20 le g \$É.-U. 70,8 l'once et \$É.-U. 2,03 le g (\$É.-U. 63,01 l'once).

Platine. Au début de 1978, le prix du producteur pour le platine était fixé par le *Metals Week* à \$É.-U. 5,79 le g. Le prix a enregistré une forte hausse au cours de la dernière partie de janvier pour atteindre \$É.-U. 6,59 le g en raison de la montée en flèche des achats du

Japon et de la réduction des ventes de l'URSS sur le marché des pays du monde non communiste. Le prix du platine a augmenté par tranches pour atteindre \$É.-U. 9,65 le 27 novembre et est demeuré à ce niveau pendant le reste de l'année. Le prix du négociant, qui a atteint un maximum de \$É.-U. 11,90 le g le 26 octobre, était généralement supérieur au prix du producteur; on a donc augmenté le prix du producteur afin de réduire l'écart entre les deux prix. A la fin de l'année, le prix du négociant atteignait \$É.-U. 11,22 le g.

Palladium. En 1978, le prix du palladium n'a pas connu une hausse aussi vertigineuse que celui du platine, mais il a cependant suivi les augmentations des prix de l'or et de l'argent. Le prix du producteur, tel que fixé par le *Metals Week*, a augmenté d'environ 33 % au cours de l'année pour passer de \$É.-U. 1,93 le g à \$É.-U. 2,49 le g. A l'ouverture du marché, le prix du négociant pour 1978 était fixé à \$É.-U. 1,68 le g et est demeuré près de ce niveau jusqu'à la fin de janvier, après quoi il est passé à \$É.-U. 1,90 le g. Les prix sont par la suite demeurés à peu près au même niveau jusqu'au début d'octobre. C'est à ce moment qu'ils sont passés à \$É.-U. 2,41 le g, puis à un sommet de \$É.-U. 2,54 le g vers la fin d'octobre. Lorsque l'administration Carter a annoncé au début de novembre que les États-Unis prendraient des mesures pour appuyer le dollar, le prix du palladium a enregistré une forte baisse, tombant à \$É.-U. 2,12 le g. Le prix a ensuite remonté pour atteindre \$É.-U. 2,33 le g à la fin de l'année.

Rhodium. Au début de 1978, le prix du producteur pour le rhodium qui était fixé à \$É.-U. 14,47 le g par le *Metals Week* est passé à \$É.-U. 16,08 le g vers la fin de janvier, c'est-à-dire au moment où il était annoncé que le rhodium pourrait être utilisé comme agent catalysant dans les convertisseurs catalytiques faits de platine-palladium, pour contrôler l'émission d'azote. Les stocks de rhodium ne sont pas considérables, et toute nouvelle concernant d'éventuelles utilisations peut provoquer de fortes hausses du prix. Au cours de l'année, les producteurs ont augmenté leurs prix à deux reprises. Vers la fin de septembre, le prix a été porté à \$É.-U. 17,68 le g; à la fin de l'année, il atteignait \$É.-U. 20,89 le g. Ces fortes hausses sont en grande partie attribuables à l'impossibilité de savoir si les approvisionnements pourront répondre aux besoins de l'industrie de l'automobile des États-Unis, qui utilise ce métal pour fabriquer des convertisseurs catalytiques. En général, le prix du négociant a été légèrement supérieur au prix du producteur mais au cours de la dernière partie de l'année il a connu une forte augmentation. A la fin de

1978, les prix du négociant et du producteur se sont davantage rapprochés en raison de la forte hausse du prix du producteur.

Iridium, ruthénium et osmium. Les prix du producteur pour l'iridium, le ruthénium et l'osmium sont demeurés stables en 1978, soit à \$É.-U. 9,65 le g; \$É.-U. 1,93 le g et \$É.-U. 4,82 le g respectivement. Le prix du négociant pour l'iridium est passé de \$É.-U. 7,39 à \$É.-U. 8,04 le g pour se stabiliser à \$É.-U. 7,71 le g à la fermeture du marché. Le prix du négociant pour le ruthénium a été stable au cours de l'année. En réalité, il n'a varié que de \$É.-U. 0,96 à \$É.-U. 1,16 le g, tandis que le prix du négociant pour l'osmium est demeuré à un niveau constant de \$É.-U. 4,18 le g.

PERPECTIVES

A court terme la forte demande qu'a connue la platine en 1978 devrait se maintenir, et les approvisionnements de ce métal suffiront tout juste à y répondre. Le platine a surtout été considéré comme un métal industriel, et il a été impossible de constituer de grands stocks, puisqu'au cours des années l'offre et la demande se sont maintenues à des niveaux comparables. La J. Aron de New York évalue que les stocks mondiaux de 1978 ont diminué de 12 440 kg, les stocks ne sont donc plus que de 15 550 kg. Pour assurer un approvisionnement suffisant à l'industrie, l'Afrique du Sud a mis fin à ses réductions de la production et prend actuellement des mesures pour accroître cette production de 7 % à 15 %; les installations actuelles seront donc exploitées presque à plein rendement. L'URSS n'a pas vendu de platine sur le libre marché au cours de l'année et n'a fourni aucun renseignement sur les motifs de son geste. La possibilité de ventes de platine de l'URSS plane sur le libre marché, mais si l'URSS décide d'offrir son stock, les ventes seront effectuées de la façon qui nuira le moins à la structure tarifaire. Les approvisionnements de palladium suffisent aux besoins actuels.

A court terme, le prix de la platine demeurera à un niveau relativement élevé en raison de la forte demande. La structure de l'industrie de la platine est telle que des prix élevés ne pourront pas inciter les producteurs, les spéculateurs ou les marchands de rebuts à augmenter considérablement les quantités de platine sur le marché. Les industriels d'Afrique du Sud estiment qu'il faudra de trois à quatre ans et d'énormes investissements pour accroître le niveau actuel de production. Avant d'entreprendre tout grand programme d'expansion, ils tiennent cependant à s'assurer que leurs dépenses d'investissements pourront être recouvrées.

De moyen à long termes, les perspectives de l'industrie des métaux du groupe platine se heurtent à un certain nombre d'incertitudes. Nous ignorons dans quelle mesure le recyclage des métaux du groupe platine utilisés dans la fabrication de convertisseurs catalytiques des automobiles influera sur les approvisionnements globaux. Certains croient que vers le milieu des années 1980, il sera possible de récupérer entre 9 300 kg et 13 900 kg par année de métaux du groupe, à partir des convertisseurs, alors que d'autres doutent de la possibilité de récupérer ces métaux de façon économique. Les améliorations apportées à la technique des convertisseurs catalytiques permettraient de réduire le facteur de charge des métaux du groupe platine. Si le prix de la platine devient trop élevé, il y a risque que les fabricants se servent d'un substitut, ce qui s'est déjà produit pour le palladium dans l'industrie du téléphone. La hausse des prix entraînerait une réduction de la consommation par l'industrie de la joaillerie-bijouterie au Japon. Elle pourrait également nuire au programme de promotion actuellement mis en oeuvre pour encourager les ventes de platine à cette industrie aux États-Unis et en Europe. L'URSS augmente actuellement sa production de nickel dans la région de Norilsk et, lorsque son programme d'expansion sera terminé vers 1984, il pourrait disposer de quantités supplémentaires de métaux du groupe platine. Le platine et les autres métaux du même groupe possèdent des qualités supérieures et se prêtent surtout à de nombreuses utilisations dans le domaine des catalyseurs. Tous ces facteurs limitent la possibilité de les remplacer par d'autres métaux.

Le United States Federal Preparedness Agency a fixé à 42 246 kg de platine son objectif en matière de constitution de stocks de réserves stratégiques, ce qui représente une augmentation de 27 693 kg par rapport au stock actuel de 14 553 kg. Son objectif dans le cas du palladium est passé de 40 349 kg à 70 769 kg. Si l'objectif en question est approuvé par le gouvernement américain les achats de métaux destinés à la constitution de stocks devraient être effectués de la façon qui perturberait le moins le marché.

A long terme, la consommation de métaux du groupe platine pourrait afficher une courbe ascendante constante. Les grandes réserves que renferme la formation Merensky Reef de la République d'Afrique du Sud et de l'État du Bophuthatswana peuvent être mises en valeur afin d'assurer l'équilibre de l'offre et de la demande. Si les producteurs ne prennent pas soin d'assurer des approvisionnements abondants de métaux du groupe platine, les consommateurs se verraient pressés de trouver d'autres métaux de remplacement.

TARIFS DOUANIERS

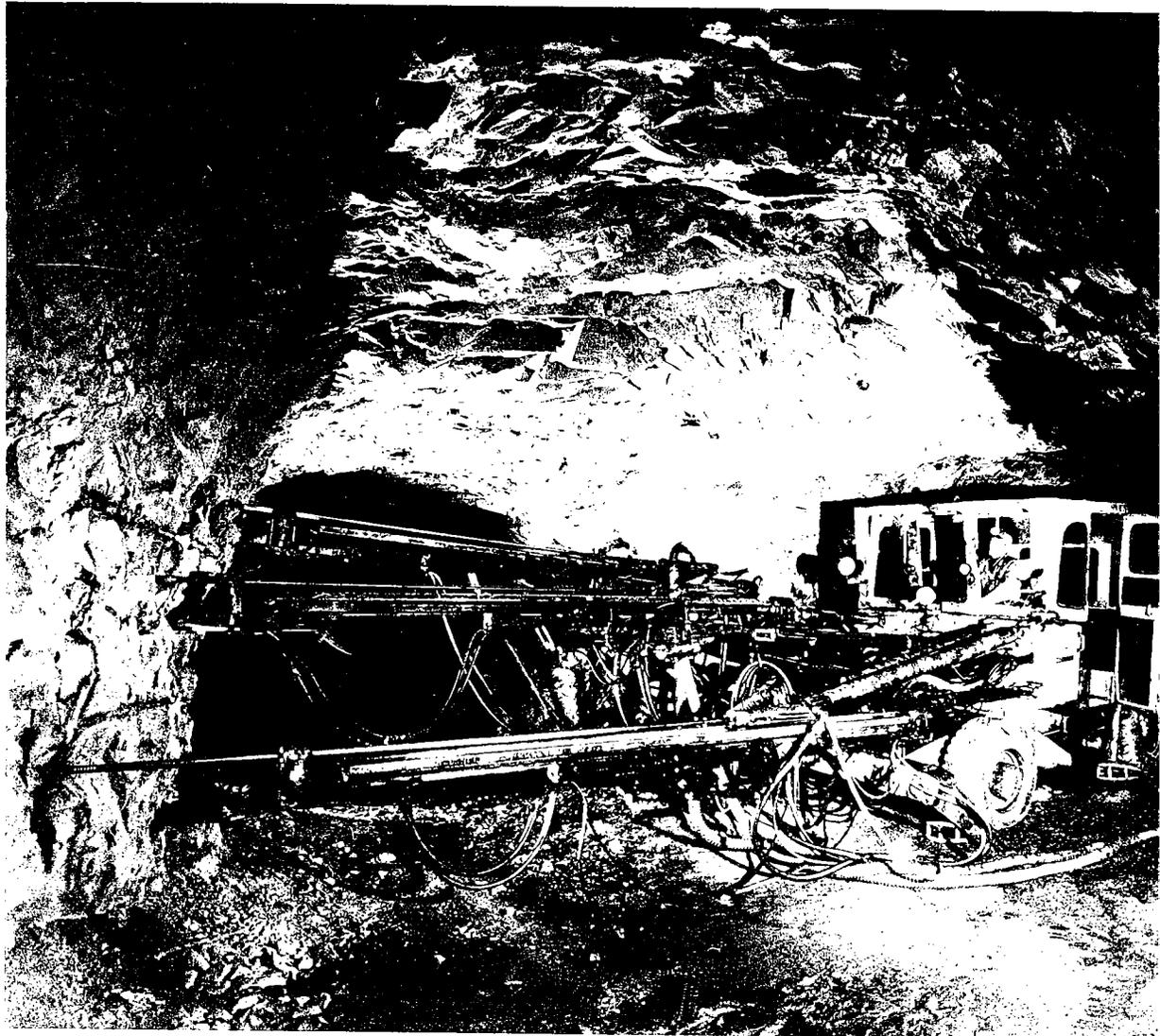
Canada

<u>N° tarifaire</u>	<u>Tarif préférentiel britannique</u>	<u>Tarif de la nation la plus favorisée</u>	<u>Tarif général</u>	<u>Tarif préférentiel général¹</u>	
36300-1	Fil de platine et barres de platine, bandes, feuilles ou tôles; platine, palladium, iridium, osmium, ruthénium et rhodium, en gros morceaux, lingots, poudre, métal spon- gieux et rebuts	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
48900-1	Creusets de platine, de rhodium et d'iridium et cou- vercles	En franchise	En franchise	15 %	En franchise

États-Unis

<u>N° tarifaire</u>	<u>Taux douanier</u>
601,39	Minerais de métaux précieux
605,02	Métaux du groupe platine, non- ouvrés, contenant pas moins de 90 % de platine
	<u>% ad valorem</u>
605,03	Autres métaux du groupe platine, non-ouvrés
605,05	Alliages de platine, semi-ouvrés, plaqués or
605,06	Alliages de platine, semi-ouvrés, plaqués argent
605,08	Autres métaux du groupe platine, semi-ouvrés, et comprenant les alliages de platine
644,60	Feuille de platine

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States, Annotated (1978) ITC Publication 843. ¹Taux du tarif général préférentiel depuis le 1^{er} juillet 1974 au 30 juin 1984.



Un chariot de forage (type Jumbo), à pneus de caoutchouc, muni de trois flèches de perforation, d'une longueur de 20 pieds chacune, s'apprête à forer des trous de mine, à la mine de plomb-zinc de la Cominco Ltée, située à Kimberley (Colombie-Britannique).

Photo: Cominco Ltée

Le plomb

GORDON R. PEELING

Au cours de l'année, la stabilité de la demande ainsi que la continuation des problèmes d'approvisionnement ont porté les stocks des producteurs de plomb et des commerçants au minimum exploitable. Le prix a réagi à ces conditions favorables et, à la fin de l'année, atteignait de nouveaux sommets sur tous les marchés.

FAITS NOUVEAUX AU CANADA

En 1978, la production canadienne de plomb, sous toutes ses formes, a augmenté de 9,7 % pour ce qui est du volume et de 28,4 % pour ce qui est de la valeur par comparaison à 1977 (un tableau à cette effet figure à la page 2). La production des mines a augmenté de 11,7 % pour passer à 365 782 tonnes* tandis que la production de plomb affiné de première fusion n'a augmenté que de 3,5 % pour passer à 194 054 tonnes. La capacité de production dans le secteur de la fonte et de l'affinage a été utilisée à 86 %, c'est-à-dire un gain de 3 % par rapport à 1977 et a donné un niveau record de production de métal de 194 054 tonnes.

Les exportations de plomb contenu dans des concentrés ont augmenté de 3,5 % en comparaison avec l'année précédente pour passer à 142 641 tonnes et 63 % de cette quantité ont été exportés au Japon, 16 % aux États-Unis et 10 % en Allemagne de l'Ouest. Les exportations de métal affiné qui ont été de l'ordre de 131 955 tonnes n'ont pas changé par rapport à

* Le terme «tonne» se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

l'année précédente et 50 % de cette quantité a été acheminée vers les États-Unis et 29 % vers la Grande-Bretagne. Les exportations de rebuts ont augmenté de 10 % pour donner 17 606 tonnes dont 27 % de ce total a été vendu aux États-Unis, 20 % à la Suède et 17 % au Japon.

En 1977, dernière année pour laquelle on dispose de statistiques, les importations de plomb contenu dans des concentrés étaient de 30 236 tonnes tandis que celles de rebuts, pour la même année, étaient de 41 521 tonnes.

En 1978, on estime que les tendances et les niveaux de consommation des produits de plomb sont semblables à ceux de 1977, c'est-à-dire de l'ordre de 110 763 tonnes.

PRODUCTION MINIÈRE

Terre-Neuve. La société ASARCO Incorporated exploite la seule mine productrice de plomb de la province, en l'occurrence la mine Buchans située au centre de Terre-Neuve. La production en 1978 a été légèrement supérieure à celle de l'année précédente (un tableau à cet effet figure à la page 7). La durée de vie des réserves de la mine sera bientôt épuisée et la fermeture était prévue au premier trimestre de 1979; toutefois, il est fort probable que l'augmentation des prix du plomb et l'amélioration de ceux du zinc contribuent à garder la mine ouverte jusqu'en 1980.

Nouvelle-Écosse. A l'heure actuelle, il n'y a aucune exploitation de plomb dans cette province mais on prévoit le début des opérations de deux producteurs en 1979. La Canada Wide

Mines Ltd., une filiale de la Esso Ressources Canada Limitée commencera l'exploitation de sa mine de Gays River au cours du dernier trimestre à un taux de production de 12 000 tonnes par année de plomb contenu dans les concentrés. Les coûts d'investissement du projet sont de 32 millions de dollars. L'autre nouveau producteur sera la Yava Mines Limited, filiale de la Barymin Explorations Limited. Cette société exploitera la propriété Silvermines de l'île-du-Cap-Breton à un coût de 3 millions de dollars et on prévoit qu'au milieu de l'année, le niveau planifié de production de plomb contenu dans les concentrés sera de 10 000 tonnes par année. Un tableau figure à la page 461 et donne l'étendue des réserves de ces deux mines.

Nouveau-Brunswick. L'échéancier du programme d'expansion de 53 millions de dollars à la mine n° 12 de la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited a été modifié et les travaux devraient être terminés en janvier 1981. La capacité de production de plomb contenu dans les concentrés passera de 78 000 à 87 000 tonnes par année. Les réserves de minerai à la mine n° 6 sont restreintes et on en prévoit l'épuisement en 1981. En décembre 1978, les réserves de la mine n° 6 étaient de 0,6 million de tonnes d'une teneur de 7,25 % en zinc, 2,64 % en plomb, 0,27 % en cuivre et de 85

grammes (g) d'argent la tonne, tandis qu'à la mine n° 12 elles étaient de 98 millions de tonnes d'une teneur de 9,2 % en zinc, 3,8 % en plomb, 0,3 % en cuivre et de 96 g d'argent la tonne.

La production de la Heath Steele Mines Limited était similaire au niveau de l'année précédente. Au 31 décembre 1978, les réserves de minerai étaient de 25,5 millions de tonnes d'une teneur de 1,06 % en cuivre, 1,62 % en plomb, 4,80 % en zinc et 57 g d'argent la tonne.

Québec. Tant la division Manitou que la division Louvicourt de la Société minière Louvem Inc. ont produit de faibles quantités de plomb en 1978. La baisse des prix du zinc et du cuivre a entraîné la fermeture de la division Louvicourt au milieu de l'année tandis que l'épuisement des réserves entraînera celle de la division Manitou au milieu de 1979. Toutefois, la société a annoncé au début de 1979 que l'exploitation Louvicourt serait réouverte au milieu de 1979 à la suite de l'amélioration des prix du zinc et du cuivre.

Ontario. Toute production de plomb en Ontario est obtenu comme sous-produit de celle du cuivre et du zinc. Il y a eu augmentation de

TABLEAU 1. PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION DE PLOMB AU CANADA, 1977 ET 1978

	1977		1978 ^P	
	(tonnes)	(\$)	(tonnes)	(\$)
Production				
Toutes formes ¹				
Yukon	68 622	47 627 667	80 643	65 466 000
Colombie-Britannique	78 173	54 256 735	71 251	57 842 000
Nouveau-Brunswick	55 525	38 537 560	70 877	57 539 000
Territoires du Nord-Ouest	58 833	40 833 313	70 071	56 884 000
Terre-Neuve	11 097	7 702 122	8 123	6 595 000
Ontario	8 138	5 648 504	6 570	5 333 000
Manitoba	436	302 545	565	458 000
Québec	131	91 083	227	184 000
Total	280 955	194 999 529	308 327	250 301 000
Production minière ²	327 593		365 782	
Plomb affiné ³	187 457		194 054	
Exportations				
Minerais et concentrés				
Japon	86 427	31 315 000	89 712	35 229 000
États-Unis	18 042	6 963 000	22 154	8 071 000
Allemagne de l'Ouest	16 974	4 842 000	14 533	3 705 000
Grande-Bretagne	6 658	1 788 000	6 901	2 411 000
Brésil	-	-	4 004	1 330 000
Autres pays	9 719	3 212 000	5 337	1 772 000
Total	137 820	48 120 000	142 641	52 518 000

TABLEAU I. (Suite)

	1977		1978P	
	(tonnes)	(\$)	(tonnes)	(\$)
Exportations (fin)				
Saumon, blocs et grenailles				
États-Unis	66 242	44 044 000	65 413	50 024 000
Grande-Bretagne	40 948	23 543 000	38 107	27 257 000
Italie	6 038	2 899 000	7 733	4 071 000
URSS	-	-	5 748	3 928 000
Allemagne de l'Ouest	575	364 000	2 931	2 448 000
Chine populaire	500	283 000	3 681	2 188 000
Autres pays	16 516	8 388 000	8 342	4 969 000
Total	130 819	79 521 000	131 955	94 885 000
Rebuts de plomb et d'alliages (Poids brut)				
États-Unis	2 736	1 228 000	4 731	2 468 000
Suède	1 742	677 000	3 535	1 554 000
Japon	351	60 000	3 004	965 000
Corée du Sud	1 926	415 000	2 035	588 000
Espagne	-	-	1 367	562 000
Taiwan	270	65 000	1 246	330 000
Danemark	445	247 000	926	313 000
Autres pays	8 493	2 623 000	762	294 000
Total	15 963	5 315 000	17 606	7 074 000
Produits ouvrés en plomb, non désignés ailleurs				
États-Unis	7 434	5 665 000	8 375	7 350 000
Grande-Bretagne	1	3 000	199	163 000
Venezuela	-	-	27	29 000
Pays-Bas	18	16 000	88	22 000
Autres pays	364	139 000	69	42 000
Total	7 817	5 823 000	8 758	7 606 000
Importations				
Saumon, blocs et grenailles	821	575 000	1 715	1 413 000
Oxyde de plomb; bioxyde et tétr oxyde	336	349 000	321	402 000
Produits ouvrés, non désignés ailleurs	2 505	3 066 000	2 270	3 020 000
Concentrés	30 236	12 474 000	..	..
Plomb de scories, d'écumage et de boue	373	98 000	..	..
Rebuts de plomb et d'alliages de plomb	41 521	8 257 000	..	..

TABLEAU 1. (Fin)

	1977			1978P		
	Première fusion	Seconde fusion ⁴	Total	Première fusion	Seconde fusion ⁴	Total
	(tonnes)					
Consommation						
Plomb utilisé pour (ou servant à) la fabrication de:						
plomb antimonial	1 633	15 654	17 287	480	13 618	14 098
accumulateurs et oxydes pour accumulateurs	25 511	4 821	30 332	35 761	5 742	41 503
gânes de câbles	2 158	X	2 158	2 506	X	2 506
utilisation chimique; céruse, minium, litharge, tétraéthyle de plomb, etc.	20 646	X	20 646	18 828	X	18 828
alliages de cuivre: laiton, bronze, etc.	348	82	430	259	90	349
alliages de plomb: soudures	2 056	5 358	7 414	1 234	10 204	11 438
autres alliages (y compris le métal antifriction, le métal à caractères d'imprimerie, etc.)	180	3 219	3 399	213	3 209	3 422
produits semi-ouvrés; tuyaux, lames, siphons, coudes, blocs pour matage, munitions, etc.	2 682	X	2 682	3 267	X	3 267
Autres	6 943	16 363	23 306	2 095	13 257	15 352
Total	62 157	45 497	107 654	64 643	46 120	110 763

Source: Statistique Canada.

¹Plomb contenu dans les lingots de base produits à partir de matières premières du pays (concentrés, scories, résidus, etc.), plus le plomb récupérable contenu dans les minerais du pays et les concentrés exportés. ²Plomb contenu dans les minerais et les concentrés de production canadienne. ³Plomb affiné de première fusion de toute provenance. ⁴Y compris tout le plomb de rebut refondu et le plomb de rebut employé pour préparer le plomb antimonial.
P: préliminaire -: néant ..: non disponible X: confidentiel mais compris dans la rubrique « autres ».

production chez deux sociétés, en l'occurrence la Sturgeon Lake Mines Limited et la division Geco de la Noranda Mines Limited et diminution chez deux autres producteurs, la Mattabi Mines Limited et la Texasgulf Canada Ltd.

A la fin de l'année, les réserves des producteurs ontariens étaient comme suit: **Falconbridge**, 0,5 million de tonnes de minerais d'une teneur de 2,34 % en cuivre, 1,30 % en plomb, 8,98 % en zinc, 161 g d'argent et 0,5 g d'or la tonne; **Geco**, 21,7 millions de tonnes d'une teneur de 1,87 % en cuivre, 0,11 % en plomb, 3,78 % en zinc et 48 g d'argent la tonne; **Mattabi**, 1,4 million de tonnes de minerais d'une teneur de 0,47 % en cuivre, 0,88 % en plomb, 8,14 % en zinc et 101 g d'argent la tonne dans la zone d'extraction à ciel ouvert et de 1,3 million de tonnes

dans la partie souterraine d'une teneur de 0,56 % en cuivre, 0,84 % en plomb, 7,31 % en zinc et 99 g d'argent la tonne.

La zone de Lyon Lake de la société Mines Lac Mattagami Limitée sera exploitée au milieu de 1980 à un taux de production de 2 000 tonnes par année de plomb contenu dans les concentrés. Les réserves sont de 2,5 millions de tonnes d'une teneur de 1,33 % en cuivre, 0,67 % en plomb, 6,98 % en zinc et 113 g d'argent la tonne.

Manitoba et Saskatchewan. Les opérations minières de La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée ont récupéré une petite quantité de plomb comme sous-produits. Cette société a exploité 11 gisements de minerai au cours de 1978, dont 2

TABLEAU 2. PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION DE PLOMB AU CANADA, 1960, 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	Production		Exportations			Importations affinées ³	Consommation ⁴
	Toutes formes ¹	Affiné ²	Minerais et concentrés	Affiné	Total		
					(tonnes)		
1960	186 563	143 798	46 571	87 497	134 068	562	65 396
1965	264 723	169 175	97 036	117 086	214 122	64	81 799
1970	353 063	185 637	186 219	138 637	324 856	1 995	84 765
1975	349 133	171 516	211 909	110 882 ^r	322 791 ^r	1 962	89 193
1976	256 324	175 720	140 933	114 421 ^r	255 354 ^r	1 941	107 654
1977	280 955	187 457	137 820	130 819	268 639	821	110 763
1978P	308 327	194 054	142 641	131 955	274 596	1 715	..

Source: Statistique Canada.

¹Plomb contenu dans les lingots de base produits à partir des matières premières du pays (concentrés, scories, résidus, etc.) plus le plomb récupérable contenu dans les minerais du pays et les concentrés exportés. ²Plomb affiné de première fusion de toute provenance. ³Plomb en saumons et en blocs. ⁴Consommation de plomb de première et de seconde fusion.

P: préliminaire r: révisé ..: non disponible

seulement ont produit du plomb soit Ghost Lake et Chisel Lake. La production a été de 777 tonnes en comparaison de 415 tonnes l'année précédente.

Colombie-Britannique. La mine HB de la Cominco Ltée a été fermée le 1^{er} septembre 1978 à cause de l'épuisement des réserves. La production des autres producteurs a été normale au cours de l'année bien que des zones plombières favorables à la mine Sullivan de la société Cominco aient permis à la production de concentrés d'augmenter par rapport à l'année précédente.

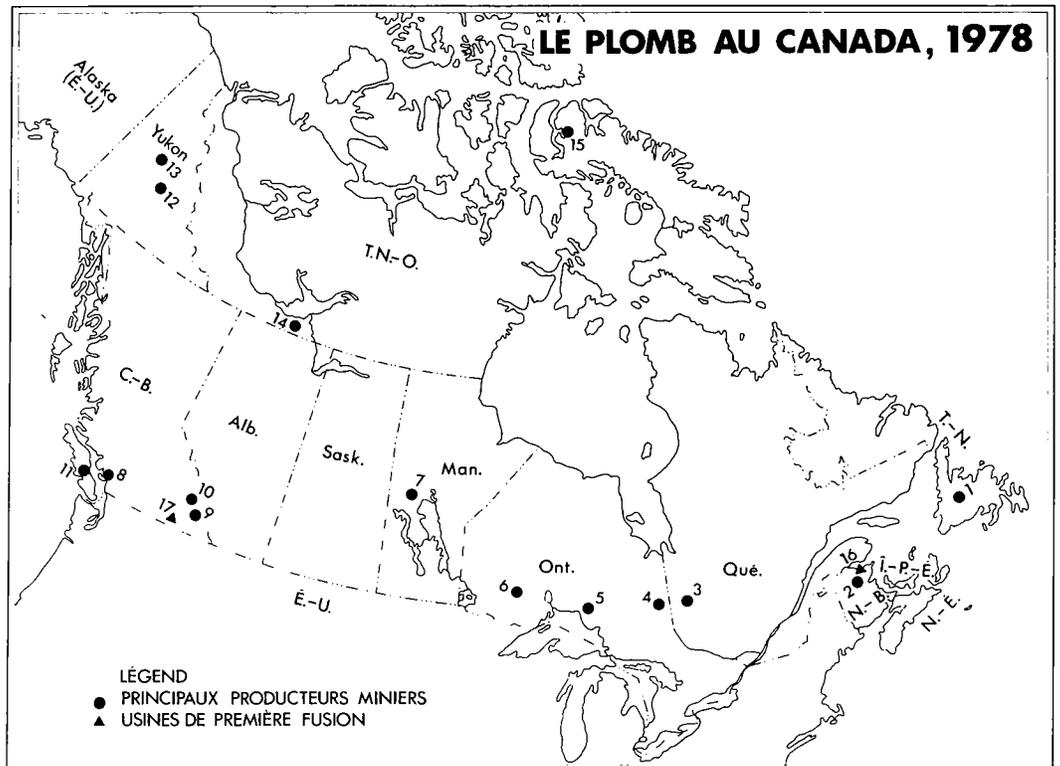
A la fin de l'année, les réserves de minerai de la mine Sullivan étaient de 50,8 millions de tonnes d'une teneur de 4,6 % en plomb, 5,8 % en zinc et 37 g d'argent la tonne.

La Northair Mines Ltd. (N.P.L.) a eu une année excellente. Les réserves de minerai sont de 0,2 million de tonnes d'une teneur de 2,63 % en plomb, 3,69 % en zinc et 29 g d'argent ainsi que 12 g d'or la tonne.

Les réserves de la mine de la Western Mines Limited étaient de 1,2 million de tonnes d'une teneur de 1,1 % en cuivre, 1,2 % en plomb, 7,9 % en zinc, 117 g d'argent et 2 g d'or la tonne.

Yukon. A la fin de novembre, la Cyprus Anvil Mining Corporation a annoncé qu'elle avait conclu une entente de principe avec la Kerr

Addison Mines Limited et la Canadian Natural Resources Limited pour faire l'acquisition des propriétés Grum, Vangorda et Swim Lake de ces deux sociétés. La Cyprus paiera 13,8 millions de dollars à la Kerr Addison et 7 millions de dollars à la Canadian Natural Resources. De plus, la Cyprus fera une offre d'achat visant à la mainmise sur les 30 % des actions en circulation de la Vangorda Mines Limited à un coût de 0,9 million de dollars. Les propriétés en question contiennent des gisements connus importants: **Grum**, 26,1 millions de tonnes d'une teneur de 4,1 % en plomb, 6,4 % en zinc et 65 g d'argent la tonne; **Swim Lake**, 4,5 millions de tonnes d'une teneur de 4,0 % en plomb, 5,5 % en zinc et 51 g d'argent la tonne et **Vangorda**, 8,5 millions de tonnes d'une teneur de 3,18 % en plomb, 4,96 % en zinc, 0,27 % en cuivre et 60 g d'argent la tonne. La Cyprus Anvil a également mené un programme de forage au diamant sur son gisement DY qui a donné des résultats favorables. Toutefois, la quantité et la qualité d'ensemble (tonnage et teneur) des substances qui pourraient éventuellement être mélangées économiquement avec du minerai de Faro sont encore incertaines et un autre programme de forage au diamant est prévu pour 1979. Au cours de l'année, la production de la United Keno Hill Mines Limited a été semblable à celle de l'année précédente mais la production des exploitations souterraines continue de faiblir tandis que celles des exploitations à ciel ouvert prend de l'ampleur.



Principaux producteurs miniers

(Les numéros se rapportent à la carte ci-dessus)

1. ASARCO Incorporated (Buchans)
2. Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited (Mines nos 12 et 6)
Heath Steele Mines Limited
3. La Société minière Louvem Inc. (Division Manitou-Barvue)
4. Texasgulf Canada Ltd.
5. Noranda Mines Limited (Geco Division)
6. Mattabi Mines Limited
7. La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée (Mines de Chisel Lake et de Ghost Lake)

8. Northair Mines Ltd.
9. Cominco Ltée (Mines Sullivan et H.B.)
10. Silvana Mines Inc. (Mine Silmonac)
11. Western Mines Limited
12. Cyprus Anvil Mining Corporation
13. United Keno Hill Mines Limited
14. Pine Point Mines Limited
15. Nanisivik Mines Ltd.

Usines de première fusion

16. Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, Smelting Division
17. Cominco Ltée

TABLEAU 3. PRINCIPALES MINES DE PLOMB AU CANADA, 1978 ET (1977)

Société et emplacement	Capacité de l'usine t/jours		Cuivre %	Plomb %	Zinc %	Argent (g/tonne)	Or (g/tonne)	Minerais traités (tonnes)	Concentrés de plomb		Teneur en plomb contenu dans tous les concentrés (tonnes)	Destination des concentrés	
									Produits (tonnes)	Teneur %			
Terre-Neuve													
ASARCO Incorporated, Buchans Unit, Buchans	1 100 (1 100)	1,04 (0,99)	6,07 (6,12)	10,78 (10,76)	95,18 (97,04)	0,72 (0,68)	-	183 251 (174 179)	16 601 (16 077)	54,47 (55,84)	9 043 (8 977)	10 346 (10 082)	1,5,7 (1,5,7)
Nouveau-Brunswick													
Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, Mines 6 et 12	9 050 (8 950)	0,29 (0,37)	3,56 (3,12)	8,88 (7,82)	93,94 (76,83)	-	3 058 301 (3 134 388)	198 888 (182 395)	33,26 (31,78)	66 150 (57 965)	80 101 (71 432)	1,8 (1)	
Bathurst													
Heath Steele Mines Limited, Newcastle	3 650 (3 650)	1,03 (1,19)	1,53 (1,50)	4,43 (3,83)	70,29 (60,03)	0,81 (0,62)	1 137 767 (1 150 318)	31 365 (32 252)	17,46 (15,17)	Compris ci-dessus	5,7 (5,7)	5,7 (5,7)	
Sullico Resources Ltd. Bathurst	(1 050)	(0,15)	(2,39)	(2,54)	(77,76)	(-)	Fermée le 26 août 1977 (179 457)	30 923 (30 942)	24,10 (26,82)	7 422 (8 299)	10 424 (10 878)	3,5,6,8 (1,3,5,6)	
Québec													
La société minière Louvem Inc., Val d'or	900 (900)	0,15 (0,12)	0,29 (0,16)	5,33 (5,95)	79,62 (37,95)	1,59 (0,93)	248 073 (277 837)	859 (889)	32,22 (17,93)	277 (159)	523 (320)	3 (3)	
Ontario													
Mattabi Mines Limited, Sturgeon Lake	2 700 (2 700)	0,83 (1,01)	0,67 (0,84)	6,49 (8,40)	84,60 (110,42)	0,37 (0,31)	871 675 (938 417)	9 696 (12 488)	31,76 (31,20)	3 079 (3 896)	4 333 (5 467)	3 (3)	
Noranda Mines Limited, Geco, Manitowadge	4 550 (4 550)	1,54 (1,94)	0,12 (0,11)	2,19 (2,62)	35,15 (37,95)	0,16 (0,16)	1 572 458 (1 591 673)	1 003 (578)	51,14 (60,57)	513 (350)	1 240 (1 062)	2,3 (3)	
Sturgeon Lake Mines Limited, Sturgeon Lake	1 100 (1 100)	2,73 (3,46)	1,17 (1,26)	9,14 (10,44)	155,83 (206,40)	0,65 (..)	370 087 (383 885)	4 593 (4 556)	39,12 (32,27)	1 797 (1 470)	3 646 (4 837)	1 (1)	
Texasgulf Canada Ltd., Kidd Creek Mine, Timmins	9 050 (9 050)	1,62 (1,83)	0,22 (0,22)	6,12 (7,26)	78,85 (94,18)	-	2 585 282 (3 299 051)	18 319 (28 170)	11,37 (11,76)	2 083 (3 313)	4 178 (5 418)	3 (3)	
Manitoba et Saskatchewan													
La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée, concentrateur de Flin Flon	7 250 (7 250)	2,26 (2,18)	0,13 (0,22)	3,16 (2,79)	20,57 (17,48)	(1,12)	1 679 001 (1 652 526)	942 (676)	56,41 (61,42)	531 (415)	778 (1 745)	2 (2)	

TABLEAU 3. (Fin)

Société et emplacement	Capacité de l'usine t/jours	Cuivre %	Plomb %	Zinc %	Argent (g/tonne)	Or (g/tonne)	Minerai traité (tonnes)	Concentrés de plomb		Teneur en plomb contenu dans tous les concentrés (tonnes)	Desti- nation ² des concen- trés	
								Produits (tonnes)	Teneur %			
Colombie-Britannique												
Cominco Ltée, Sullivan mine, Kimberley	6 350 (6 350)	- (-)	4,64 (3,74)	3,31 (3,83)	56,30 (42,30)	- (-)	2 107 876 (2 194 230)	136 270 (106 701)	62,40 (62,76)	85 033 (66 966)	90 061 (75 495)	2 (2)
Mine H.B., Salmo	1 100 (1 100)	- (-)	1,10 (0,67)	4,87 (3,86)	4,60 (3,11)	- (-)	200 889 (357 238)	3 934 (4 811)	31,40 (32,20)	1 235 (1 549)	1 494 (1 933)	2 (2)
Northair Mines Ltd., Squamish	250 (250)	0,20 (-)	1,30 (1,45)	1,96 (2,05)	64,07 (127,52)	11,01 (13,53)	93 397 (92 130)	2 781 (2 489)	37,49 (46,45)	1 043 (1 156)	1 120 (1 215)	2,3 (3)
Silvana Mines Inc., mine Silmonac, Sandon	100 (100)	- (-)	5,81 (7,42)	4,34 (6,11)	461,28 (608,38)	- (-)	15 966 (15 996)	1 460 (1 893)	60,45 (59,16)	882 (1 120)	896 (1 145)	2 (2)
Western Mines Limited, mines Lynx and Myra Falls, Buttle Lake	1 000 (1 000)	1,25 (1,14)	1,33 (1,34)	8,24 (7,58)	126,90 (133,43)	2,58 (2,46)	269 035 (269 069)	6 635 (6 446)	43,05 (44,12)	2 856 (2 844)	3 417 (3 366)	2 (2)
Yukon												
Cyprus Anville Mining Corporation, Faro	9 050 (9 050)	0,20 (0,19)	3,17 (2,74)	5,14 (4,88)	18,04 (18,04)	0,12 (0,12)	3 280 660 (3 116 004)	134 327 (100 389)	60,68 (64,11)	81 510 (64 359)	92 454 (75 204)	3,4,5,7,8 (4,5) Compris ci-dessus
United Keno Hill Mines Limited, Elsa	450 (450)	- (-)	5,50 (4,57)	0,79 (1,12)	1 111,02 (1 103,86)	- (-)	81 721 (82 995)	6 931 (5 723)	49,76 (49,60)	3 449 (2 839)	3 449 (2 846)	3 (3)
Territoires du Nord-Ouest												
Nanisivik Mines Ltd., île Baffin	1 350 (1 350)	- (-)	1,44 (1,98)	13,24 (13,27)	55,99 (63,45)	- (-)	574 314 (546 085)	11 507 (15 281)	62,91 (60,77)	7 239 (9 286)	7 810 (10 069)	5,6 (5,6)
Pine Point Mines Limited, Pine Point	9 050 (9 050)	- (-)	2,62 (2,14)	5,91 (5,29)	- (-)	- (-)	2 985 072 (3 123 437)	90 673 (77 111)	76,50 (73,49)	69 365 (56 669)	74 237 (62 272)	2,3,4,5,8 (2,3,4,5,6,8)

Source: Renseignements communiqués par les sociétés au Secteur de la politique minière, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.
 1) Comprend du plomb contenu dans du zinc, du cuivre, de l'argent et des concentrés bruts. 2) Destination: (1) Brunswick Mining and Smelting Corp.; (2) Cominco Ltée, (3) États-Unis; (4) Japon; (5) Allemagne; (6) Belgique; (7) Grande-Bretagne; (8) autres ou indéterminés.
 -: néant **: non disponible

TABLEAU 4. MINES DE PLOMB AU CANADA DONT LA MISE EN PRODUCTION EST PRÉVUE

Société et emplacement	Année de mise en production prévue	Capacité de production de l'usine de traitement ou de la mine (tonnes de minerai/jour)	Réserves de minerai indiquées (tonnes)	Zinc %	Plomb %	Cuivre %	Argent (g/tonne)	Observations
Nouvelle-Écosse								
Canada Wide Mines Ltd., Gays River	1979	1 350	4 780 000	4,23	2,78	-	..	Coût d'investissement de \$27 millions.
Barymin Explorations Limited, Île-du-Cap-Breton	1979	600	1 120 000	-	5,40	-	-	Production vers le quatrième trimestre. Production au milieu de l'année.
Ontario								
Mines Lac Mattagami Limitée, Sturgeon Lake - Lyon Lake	1980	-	3 578 845	6,53	0,63	1,24	117	Le traitement du minerai pour les deux mines sera fait à l'usine Mattabi.
- zone "F"	1981	-	571 527	8,10	0,49	0,98	62	
Territoires du Nord-Ouest								
Arvik Mines Ltd., Petite Île Cornwallis	1985	2 000	22 700 000	14,10	4,10	..	34	Cominco Liée, 75 %, Bankeno Mines Limited 25 %. L'étude de faisabilité est terminée. La décision de commencer l'extraction dépend du dénouement des négociations avec le gouvernement fédéral.

Sources: Rapports des sociétés et publications techniques.
-: néant ..: non disponible

**TABLEAU 5. CONSOMMATION DE PLOMB
AUX ÉTATS-UNIS, SELON L'UTILISATION,
1977 ET 1978**

	1977	1978P
	(tonnes)	
Accumulateurs	858 085	696 932
Additif antidétonant à l'essence	211 292	178 331
Soudure, caractères d'imprimeries, acier plombé et coussinets métalliques	82 079	63 257
Pigments	90 702	82 746
Munitions et tubes compressibles	63 905	56 687
Feuille et tuyaux	25 760	12 228
Gaines de câble	13 705	13 368
Poids et ballast	17 320	7 436
Colmatage	8 725	5 791
Autres utilisations	63 900	41 312
Total indiqué ¹	1 435 473	1 158 088
Consommation non définie (estima- tion)	-	174 112
Total	1 435 473	1 332 200

Source: United States Bureau of Mines et le Mineral Industry Surveys, Lead Industry en décembre 1978.

¹Comprend le plomb contenu dans les rebuts utilisés directement dans les produits fabriqués.
P: préliminaire -:: néant

Territoires du Nord-Ouest. Dans les Territoires du Nord-Ouest, la production tant de la Pine Point Mines Limited que de la Nanisivik Mines Ltd. se compare favorablement avec les années précédentes.

Les négociations se sont poursuivies tout au long de 1978 entre la Cominco Ltée et le gouvernement fédéral au sujet de la mise sur pied du projet Polaris sur la Petite Île Cornwallis dans le haut Arctique par la filiale (dont Cominco est propriétaire à 75 %), la Arvik Mines Ltd. D'importants progrès ont été faits au cours de l'année et on prévoit qu'une décision sera prise en 1979. Le gisement contient 22,7 millions de tonnes de minerai d'une teneur de 14,1 % en zinc, 4,1 % en plomb et 34 g d'argent la tonne. Advenant une décision favorable, le projet devrait être en

pleine exploitation au milieu des années 80 et la production annuelle serait d'environ 25 000 tonnes de plomb contenu dans les concentrés.

PRODUCTION DE MÉTAL

La production de plomb affiné des usines de première fusion a dépassé le niveau record de 187 457 tonnes atteint en 1977 pour le faire passer à 194 054 tonnes, soit une augmentation de 3,5 %.

Les producteurs canadiens de plomb de seconde fusion ont manqué de rebuts de plomb à quelques reprises au cours de l'année mais surtout au cours du troisième trimestre alors qu'un certain nombre d'usines ont dû fermer leurs portes pendant de courtes périodes pour permettre d'accumuler des stocks d'alimentation suffisants. Le problème d'approvisionnement en rebuts de plomb semble résulter des variations du taux de change qui ont d'une part rendu coûteuse l'importation de plaques d'accumulateurs des États-Unis et d'autres part, ont favorisé l'exportation continue de rebuts du Canada vers des marchés étrangers pour ainsi tirer profit des devises étrangères plus fortes. Un autre aspect de la pénurie de rebuts est la possibilité que des marchands de rebuts aient, vue la hausse des prix, accumulé des stocks dans l'espoir de faire monter les prix. En 1978, les exportations de rebuts du Canada ont atteint 17 606 tonnes, ce qui représente une valeur de 7,1 millions de dollars, c'est-à-dire une augmentation de 1 643 tonnes par comparaison avec 1977; toutefois, la valeur de 1978 a été supérieure de 33 % à celle de 1977. La valeur unitaire a augmenté de 21 % de 1977 à 1978.

L'agence d'examen de l'investissement étranger a approuvé en novembre une proposition présentée par la Preussag AG, de l'Allemagne de l'Ouest et du groupe Singerman, visant à établir une nouvelle usine de plomb de seconde fusion près de Montréal. Cette usine qui pourra produire 40 000 tonnes de plomb par année coûtera environ 14 millions de dollars et emploiera 200 personnes lorsqu'elle sera mise en production en octobre 1979. L'usine sera exploitée par la société Métaux Ballast Canada Inc., qu'appartiennent en association les deux sociétés principales. Avec cette nouvelle usine, la production canadienne de plomb de seconde fusion aura une capacité annuelle de l'ordre de 100 000 à 110 000 tonnes.

CONSOMMATION INTÉRIEURE

En 1978, on estime que la consommation de plomb de première et de seconde fusion a été analogue à celle de l'année précédente, c'est-à-dire 64 643 tonnes et 46 120 tonnes respectivement.

TABLEAU 6. PRODUCTION MINIÈRE
DE PLOMB DES PAYS NON COMMUNISTES,
1977 ET 1978

	1977	1978P
	(000 tonnes)	
États-Unis	550	540
Australie	417	375
Canada	328	366
Pérou	183	179
Mexique	160	164
Yougoslavie	118	110
Maroc	105	91
Suède	87	82
Espagne	65	72
Japon	55	58
Irlande	42	47
République d'Afrique du Sud	41	38
Iran	30	35
France	32	32
Italie	31	31
Danemark	29	31
Allemagne de l'Ouest	37	30
Autres pays	201	216
Total	2 511	2 497

Sources: Statistique Canada; et le bulletin mensuel du Groupe international d'études du plomb et du zinc, mars 1978.
P: préliminaire

La consommation canadienne a plus que doublé depuis 1950; en effet, elle est passée de 49 600 à 110 763 tonnes en 1977, ce qui représente un taux de croissance annuelle de 3 %. La croissance la plus spectaculaire a eu lieu dans la production d'accumulateurs au taux annuel de 3,9 % et dans les procédés chimiques au taux de 4,6 %. Par contre, la production de plomb tétraéthyle a atteint un sommet en 1973 et a depuis faibli de presque 25 %. La fabrication de gaines de câble est passée de 11 600 tonnes en 1975 à 3 000 en 1977. La taille du marché canadien et le nombre restreint de producteurs et de consommateurs font qu'il est difficile de comparer la base de données avec d'autres marchés à cause de la protection des renseignements confidentiels. Néanmoins, les tendances sont semblables à celles des États-Unis et de la plupart des autres pays industrialisés.

SITUATION MONDIALE DE L'INDUSTRIE

Le Groupe international d'études du plomb et du zinc (G.I.E.P.Z.) rapporte que la production minière de 1978 était de 2 497 000 tonnes,

TABLEAU 7. PRODUCTION¹ DE PLOMB
AFFINÉ DANS LES PAYS NON COMMUNISTES,
1977 ET 1978

	1977	1978P
	(000 tonnes)	
États-Unis	1 169	1 120
Allemagne de l'Ouest	307	302
Grande-Bretagne	264	247
Australie	218	239
Japon	221	228
Mexique	206	204
Canada	187	194
France	184	184
Yougoslavie	138	125
Espagne	116	114
Italie	118	106
Belgique	104	104
Bésil	80	80
Pérou	79	73
République d'Afrique du Sud	67	64
Autres pays	324	315
Total	3 782	3 699

Sources: Pour le Canada, Statistique Canada; pour tous les autres pays, bulletin mensuel du Groupe international d'études du plomb et du zinc, mars 1978.

¹ Production totale par usine de fusion ou affineries, ou saumons de plomb affiné, plus le plomb contenu dans le plomb antimonial - y compris la production à façon - peu importe le type de matériau - c'est-à-dire qu'il s'agisse de minerai, de concentrés, de lingots, d'alliages, de mattes, de résidus ou de scories. Les saumons refondus et le plomb antimonial refondu sont exclus.
P: préliminaire

c'est-à-dire inférieure de moins de 1 % à celle de 1977 qui était de 2 511 000 tonnes. En 1978, la production de métal (3 699 000 tonnes) a faibli à 2 % tandis que la consommation (3 650 000 tonnes) a baissé de moins de 1 %. Compte tenu des ventes de 166 000 tonnes de plomb sous toutes ses formes (concentrés, lingots et métal affiné) aux pays socialistes, la différence entre la production et la consommation révèlent un écart statistique de 130 000 tonnes. Les stocks des producteurs ont passé de 178 000 tonnes à la fin de 1977 à 148 000 tonnes à la fin de 1978. Au cours de la même période, les stocks de la Bourses des marchés de Londres, London Metal Exchange (LME) ont fléchi de manière dramatique pour passer de 66 925 à 15 475 tonnes. La différence entre ces mouvements visibles de stocks et l'écart statistique représente probablement des avoirs de consommateurs.

TABLEAU 8. CONSOMMATION¹ DE PLOMB AFFINÉ DANS LES PAYS NON COMMUNISTES, 1977 ET 1978

	1977	1978P
	(000 tonnes)	
États-Unis	1 303	1 270
Allemagne de l'Ouest	280	275
Japon	246	270
Italie	260	243
Grande-Bretagne	241	242
France	190	192
Espagne	120	114
Yougoslavie	88	90
Bésil	86	88
Mexique	88	86
Canada	64	74
Autres pays	714	706
Total	3 680	3 650

Source: Bulletin mensuel du Groupe international d'études du plomb et du zinc, bulletin mensuel, mars 1978.

¹Consommation des types de métal indiquée sous la rubrique "production" au tableau 7.

P: préliminaire

La baisse de production du métal est le résultat de grèves chez les producteurs américains et d'un resserrement des approvisionnements en concentrés, surtout en Europe où des problèmes de production en Suède et des perturbations d'approvisionnement en Irlande ont affecté les stocks d'alimentation des usines. L'usine Ronnskar, de Boliden AB en Suède, qui a une capacité de production de 55 000 tonnes de métal affiné, a été fermée au cours du dernier trimestre de façon à permettre l'accumulation de stocks d'alimentation suffisants. La demande de métal de l'Europe de l'est a également ajouté aux problèmes d'approvisionnement.

En 1978, 13 mines de plomb ont été fermées, ce qui a soustrait 38 500 tonnes à la capacité annuelle de production. Les fermetures ont eu lieu au Canada (2 000 tonnes), au Japon (2 500 tonnes), en Allemagne (4 000 tonnes), en Afrique du Sud-Ouest (4 000 tonnes) et aux États-Unis (25 000 tonnes). Elles ont été partiellement compensées par la mise en production de mines au cours de l'année 1978 en Algérie (4 000 tonnes) et en Australie (23 000 tonnes).

Lorsque des rajustements seront faits pour tenir compte de l'affaiblissement des teneurs des minerais chez les producteurs en place, la

capacité minière du monde occidental aura probablement diminuée d'avantage et atteindra un niveau inférieur aux 11 500 tonnes qu'indiquent les statistiques.

TABLEAU 9. PRODUCTION MONDIALE DU PLOMB MÉTAL, DE 1800 À L'AN 2000

Décennies	Production par décennie (en milliers de tonnes)	Décennies	Production par décennie (en milliers de tonnes)
1801-1810	218,6	1901-1910	9 907,9
1811-1820	304,8	1911-1920	10 894,6
1821-1830	817,5	1921-1930	14 610,9
1831-1840	1 023,3	1931-1940	14 606,6
1841-1850	1 190,3	1941-1950	14 848,3
1851-1860	1 651,8	1951-1860	22 977,2
1861-1870	2 412,7	1961-1970	32 933,1
1871-1880	3 373,8	1971-1980	41 702,1
1881-1890	4 675,9	1981-1990	57 796,6
1891-1900	7 004,0	1991-2000	75 125,1
Sous-total	22 672,7	Grand total	297 669,6

Sources: Secteur de la politique minière de l'ÉMR, à Ottawa; Summarized Data of Lead Production, Economic Paper No. 5, Bureau of Mines, Washington, D.C.; Metallgesellschaft Aktiengesellschaft, Metal Statistics; World Bureau of Metal Statistics. Les prévisions jusqu'à l'an 2000 sont faites par le Secteur de la politique minière.

Les nouvelles installations ou des expansions aux installations existantes qui ont été mises en service en 1978 totalisaient 149 000 tonnes desquelles 139 000 étaient de seconde fusion. Il n'y a eu aucune fermeture d'usine au cours de l'année. Les principales additions ont eu lieu aux États-Unis où quatre usines de capacité nouvelle ou accrue de 99 000 tonnes ont été mises en production. Il y en a eu également au Brésil (40 000 tonnes) et en Inde (10 000 tonnes).

États-Unis. Pour la quatrième année consécutive, la production minière a faibli, et, cette fois-ci, est passée à 540 000 tonnes, c'est-à-dire une baisse de 1,8 % en comparaison avec 1977. Cette baisse a été causée par des grèves et la fermeture de plusieurs mines de zinc dont le plomb était récupéré comme sous-produit. La production et la consommation de métal ont suivi le même mouvement; la production a

baissé de 4,2 % pour passer à 1 120 000 tonnes et la consommation a faibli de 2,5 % pour donner 1 270 000 tonnes. Cette baisse de la consommation est causée principalement par l'utilisation décroissante de plomb dans les deux principales catégories, c'est-à-dire les accumulateurs et les additifs au plomb tétraéthyle dans l'essence. Dans le premier cas, il s'agit de facteurs commerciaux tandis que dans le deuxième, c'est un phénomène législatif.

TABLEAU 10. PRIX DU PLOMB MÉTAL, 1977 ET 1978

Mois	London métal échange Coût disponible	États-Unis prix national livré	Canada wagon livré
	£ la tonne	¢ la livre	¢ la livre
Janvier	342,4	33,0	35,25
Février	300,6	33,0	35,25
Mars	305,0	33,0	35,25
Avril	309,6	33,0	35,25
Mai	299,2	31,0	34,25-35,25
Juin	310,3	31,0	34,25
Juillet	307,3	31,0	34,25
Août	329,3	32,2	35,40
Septembre	353,6	34,1	34,50-39,50
Octobre	413,7	36,6	41,5
Novembre	410,5	38,0	42,0
Décembre	432,5	38,0	42,0
1978 moyenne	342,8	33,7	36,8
1977 moyenne	353,9	30,7	31,3

Source: Groupe international d'études du plomb et du zinc, bulletin de mars 1979.

Aux États-Unis, de nouvelles réglementations ont porté sur les activités de l'industrie du plomb au cours des dernières années. Vers la fin de l'année, l'industrie américaine a essuyé un double choc alors que tant la Environmental Protection Agency (EPA) que la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) ont adopté des règles sévères relatives aux émissions de plomb à l'extérieur des usines et aux limites d'exposition des ouvriers. Les règles de l'EPA restreignent les émissions de plomb dans l'air au périmètre de l'usine à 1,5 microgramme le mètre cube sur une période de 90 jours. L'industrie a fait des pressions pour que ce niveau soit de 5 microgrammes le mètre cube. Les règles de l'OSHA limitent l'exposition des

ouvriers au plomb en suspension dans l'air à 50 microgrammes le mètre cube sur une durée pondérée de 8 heures de travail. La proposition initiale de l'OSHA prévoyait 100 microgrammes mais ce volume est maintenant une norme provisoire. L'industrie dispose de plusieurs années pour se conformer à ces nouveaux niveaux. Néanmoins, des évaluations préliminaires suggèrent que les dépenses d'investissement nécessaires seront de presque 1,5 milliard de dollars et il en résultera une importante augmentation des coûts de production dans les usines. Même si ces prévisions de dépense s'avéraient exagérées, les processus d'adaptation de l'industrie américaine sera difficile et quelques petits producteurs dont les usines sont plus vieilles, sinon plusieurs, devront fermer leurs portes. Il pourrait en résulter une plus grande dépendance à l'égard des importations et une plus forte concentration de l'industrie.

Europe. Les neuf pays membre de la Communauté économique européenne (CEE) ont continué de faire des gains en 1978 par rapport aux niveaux de récession de 1975 même si cette hausse ne s'est pas traduite dans l'industrie du plomb étant donné que la conjoncture n'était pas dynamique. Au cours de l'année, les mines n'ont produit que 174 000 tonnes de plomb tandis que des grèves affectaient la production en Irlande. La production de métal a été de 1 036 000 tonnes en 1978, faible baisse par rapport au 1 056 000 tonnes de 1977 à cause surtout de problèmes d'approvisionnement en matières premières chez certains producteurs. La consommation a faibli légèrement (1,4 %) pour passer à 1 117 000 tonnes.

Japon. La production minière de plomb a augmenté de 3,6 % pour passer à 57 000 tonnes en 1978 tandis que la production de métal a augmenté de 3,2 % pour donner 228 000 tonnes et la consommation de 8,5 % pour passer à 267 000 tonnes. L'important déficit qui existe entre l'extraction et la production de métal est comblé en grande partie par le Canada, à partir de mines situées en Colombie-Britannique et dans les Territoires.

PRIX

Après une certaine hésitation au cours du deuxième trimestre, les prix du plomb des producteurs en Amérique du Nord, ont réagi à une demande favorable; ils ont passé du prix minimum de l'année, soit 31 cents la livre sur le marché américain atteint au milieu de l'année, à 38 cents en novembre, prix qui s'est maintenu jusqu'à la fin de l'année. A un moment donné, au cours du dernier trimestre, les producteurs américains de plomb de seconde fusion ont établi le prix de leurs produits à un

ou à deux cents de plus que le plomb de première fusion à la suite de l'augmentation des prix des rebuts et du manque de stocks d'alimentation. En novembre, les producteurs de plomb de seconde fusion en sont revenus à 38 cents pour établir de nouveau un prix commun avec le secteur de première fusion. Au Canada, le prix, en devises canadiennes, est passé de 35,25 cents la livre en janvier à 42 cents en novembre, prix maintenu jusqu'à la fin de l'année. Les approvisionnements en rebuts étaient également restreints au Canada au cours de l'année et le métal de seconde fusion a pu dépasser de 3 cents celui de première fusion au cours du dernier trimestre. Le cours du disponible de la Bourse des marchés de Londres London Metal Exchange (LME) en dollars américains est passé d'une moyenne mensuelle de 30 cents la livre en janvier (£ 342,4 la tonne) à 24,7 cents en mai (£ 299,2 la tonne). La demande a, par la suite, fait remonter le prix à 38,9 cents en décembre (£ 432,1 la tonne).

PERSPECTIVES D'AVENIR

Les renseignements fournis par le Groupe international d'études du plomb et du zinc (G.I.E.P.Z.) montrent que l'année 1979 verra l'arrivée de nouvelles capacités de production minière de plomb, soit 61 000 tonnes de plus, c'est-à-dire une augmentation de 2 % par rapport à 1978. Cette capacité de production accrue se retrouve au Canada (22 000 tonnes), en Espagne (23 000 tonnes), en Thaïlande (12 000 tonnes) et en Yougoslavie (4 000 tonnes).

Les mises en production de nouvelles mines prévues pour 1980 sont de l'ordre de 138 000 tonnes et auront lieu au Canada (10 000 tonnes), au Japon (4 000 tonnes), au Mexique (16 000 tonnes), en Afrique du Sud (90 000 tonnes) et en Yougoslavie (18 000 tonnes). En 1981, les additions seront de 17 000 tonnes tandis qu'en 1982, deux projets prévus en Inde donneront 18 000 tonnes de plus. Ainsi, de 1979 à 1982, des plans bien établis ajouteront 234 000 tonnes à la capacité. Toutefois, lorsqu'on tient compte des fermetures et des baisses de production chez les producteurs en place, l'addition nette sera probablement beaucoup plus faible et ne sera peut-être que de 50 % du total indiqué. Cette augmentation de capacité relativement faible contribuera vraisemblablement à une pénurie chronique de concentrés au cours de la période.

Le rapport publié récemment par le G.I.E.P.Z. sur la production mixte de plomb et de zinc de 1957 à 1976 révèle que le rapport plomb/zinc dans des minerais mélangés, du

minerai de zinc et même du minerai de plomb faiblit constamment. Même avec les mises en valeur de mines prévues pour la période de 1979 à 1982, cette tendance ne sera probablement pas renversée. Il peut en résulter une pression additionnelle sur des régions comme la ceinture de plomb (Lead Belt) du New Missouri pour qu'elles étendent leur production à partir de minerai à teneur principale en plomb.

De 1979 à 1982, la capacité des installations de fusion sera de 170 000 tonnes dont 61 000 en plomb de première fusion et le reste de seconde fusion. Aux États-Unis, d'importants projets d'expansion dans le secteur de la seconde fusion ont été reportés en attendant l'évaluation de l'impact des nouvelles règles de l'EPA et de l'OSHA.

En général, on s'attend à ce que la demande d'accumulateurs et de plomb pour le secteur des transports demeure vigoureuse et compense la perte du marché du plomb pour l'essence. Les pressions s'accroissent sur l'industrie de seconde fusion pour qu'elle comble l'écart entre la production des mines et la demande de métal, écart qui résulte de la tendance à extraire du minerai à plus faible proportion plomb/zinc. On s'attend à ce que cette tendance se poursuive jusqu'en 1985. De plus, l'industrie de la seconde fusion est aux prises avec la question difficile et coûteuse de se conformer aux nouvelles règles fixées par l'EPA et l'OSHA aux États-Unis.

Le tableau 9 donne la production cumulative de plomb métal par décennie à partir de 1801 à nos jours et incluant une prévision jusqu'à l'an 2000. De 1801 à 1978, la production a été de 176,7 millions de tonnes. Les prévisions jusqu'à l'an 2000 indiquent que cette demande pourrait augmenter ce total de 62 % et le faire passer à 292,7 millions de tonnes.

On calcule le total cumulatif en établissant graphiquement une ligne reliant des positions relatives à des données obtenues entre 1950 à 1978 et en projetant cette ligne dans une perspective comprise entre 1979 jusqu'à l'an 2000. Selon cette méthode, le taux de croissance composé annuel est de 2,1 % et révèle une production-demande de 6 581 000 tonnes en l'an 2000. Les limites maximum et le minimum qui reflètent les effets « probables » par rapport à l'augmentation de la population et de la croissance économique du monde occidental sont respectivement de 7 513 000 et de 5 222 000 tonnes. Ces deux chiffres, pour l'an 2000, représentent les taux de croissance annuelle composés de 1979 à l'an 2000 de 2,7 % et de 1,4 % respectivement.

TARIFS DOUANIERS

Canada

<u>N° tarifaire</u>		<u>Tarif préférentiel britannique</u>	<u>S.G.P.¹</u>	<u>GATT²</u>	<u>Général</u>
32900-1	Minerai de plomb	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise
33700-1	Plomb, rebuts, saumons et blocs	en franchise	en franchise	en franchise	1¢/lb
33800-1	Plomb, barres et feuilles	5 %	3 %	5 %	25 %
33900-1	Usines de plomb, non mentionnées ailleurs	17 1/2 %	11 1/2 %	17 1/2 %	30 %

États-Unis

<u>N° TSUS</u>		<u>S.G.P.</u> (¢/lb sur le plomb contenu)	<u>GATT</u>
602.10	Tous les minerais non ouvrés	en franchise	0,75
624.02	Lingots (teneur de 99,6 % en plomb)	en franchise	1,0625
624.03	Autres	1,0625	1,0625
624.04	Déchets et rebuts (teneur de 99,6 % en plomb)	en franchise	1,0625

Communauté Économique Européenne (CEE)

<u>N° de la nomenclature tarifaire de Bruxelles (N.T.B.)</u>		<u>S.G.P.</u>	<u>GATT</u>
26.01	Minerai de plomb et concentrés	en franchise	en franchise
78.01	Non ouvré		
	Pour affinage (c.-à-d. argentifère)	en franchise	en franchise
	Autres	3,5 %	3,5 %
	Déchets et rebuts	en franchise	en franchise

Japon

<u>N° de la nomenclature tarifaire de Bruxelles (N.T.B.)</u>		<u>S.G.P.</u>	<u>GATT</u>
26.01	Minerai et concentrés	en franchise	en franchise
78.01	Non ouvré		
	Non allié	en franchise	7,5 %
	Allié	en franchise	7 % à 12 %
	Déchets et rebuts	en franchise	5 %

Sources: Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accises, Ottawa; Tariff Schedules of the United States Annotated, 1978, ITC Publication 843; Journal officiel de la communauté européenne, Volume 21, n° 33511, 1978; Customs Tariff Schedules of Japan, 1978.

¹SGP - Système généralisé de préférence consenti à tous les pays en voie de développement ou à la plupart d'entre eux; certains de ces taux sont assujettis à des contingents passibles de retrait.
²GATT - Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (nation la plus favorisée).

La potasse

G.S. BARRY

En 1978, la forte augmentation de la demande mondiale de potasse a causé de faibles gains de production et une forte diminution des stocks. La production mondiale a augmenté de 3,3 % par rapport à 1977, pour passer à 26,2 millions de tonnes*, les plus fortes augmentations ayant été enregistrées par les producteurs européens et par l'URSS.

Au Canada, les mines ont fonctionné à 81 % de leur capacité pour produire 6 124 000 tonnes de potasse (équivalent de K_2O), soit environ 0,7 % de plus qu'en 1977. Toutefois, en raison d'excellentes ventes, les stocks ont diminué de 29,6 %.

En 1978, la Potash Corporation of Saskatchewan a mis fin à son programme d'expropriation qui lui a permis d'acquérir 39 % de la capacité d'exploitation de la potasse de la province. L'objectif général qui est d'acquérir 50 % de la capacité de production provinciale sera atteint au cours des 5 prochaines années grâce à l'important programme d'expansion lancé en 1978.

La majeure partie de la production mondiale de potasse se retrouve sous forme de chlorure de potassium (KCl), connu dans l'industrie sous le nom de muriate de potassium et utilisé dans la fabrication d'engrais. Toute la production canadienne de potasse est vendue sous forme de chlorure, avec une teneur en potassium d'environ 50 % (60 à 62 % d'équivalent de K_2O). Ce produit est vendu aux

États-Unis, dans les pays d'outre-mer et à l'intérieur du Canada. Les exportations canadiennes se chiffrent à 37 % du marché international de la potasse.

PRODUCTION ET MISE EN VALEUR AU CANADA

Saskatchewan. Le Canada compte 10 mines de potasse (toutes situées dans la province de la Saskatchewan) qui ont une capacité réelle de production de 12 350 000 tonnes de chlorure de potassium (7 575 000 tonnes d'équivalent de K_2O). En 1977, l'industrie fonctionnait à 80 % de sa capacité et en 1978, à 81 % de sa capacité, à la suite de l'accroissement de la demande sur les marchés intérieurs et internationaux. C'étaient les plus hauts niveaux d'utilisation des capacités depuis les débuts de l'exploitation de la potasse au Canada.

S'élevant à 6,1 millions de tonnes d'équivalent de K_2O , la production canadienne de potasse était de 0,7 % supérieure à celle de 1977. Par contre, durant la même période, les expéditions ont augmenté de 13,5 % pour passer à 6 474 778 tonnes, amenant les stocks à 832 000 tonnes, soit une réduction de 29,6 %. La valeur des expéditions de potasse s'est chiffrée à 493 millions de dollars, soit une augmentation de 22 % par rapport à celle de 1977. En 1978, les mines de potasse ont employé 3 640 personnes et de 600 et 700 employés supplémentaires pour travailler à la construction de nouvelles installations.

Afin d'exercer un contrôle plus direct sur l'industrie de la potasse en Saskatchewan, le gouvernement de cette province a décidé, en 1975, d'en nationaliser une partie. La Potash Corporation of Saskatchewan (PCS) a été créée

* Le terme «tonne» se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

TABLEAU 1. PRODUCTION, EXPÉDITIONS ET COMMERCE DE POTASSE AU CANADA, 1977 ET 1978

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Production,				
Chlorure de potassium				
Poids brut ¹	10 017 757	..	9 956 222	..
Équivalent de K ₂ O	6 088 587	..	6 123 544	..
Expéditions				
Équivalent de K ₂ O	5 764 181	403 706 531	6 375 000	492 963 000
Importations, potasse à engrais				
Chlorure de potassium				
États-Unis	30 441	2 145 000	1 742	228 000
Belgique/Luxembourg	-	-	8	15 000
Royaume-Uni	15	10 000	44	8 000
Allemagne de l'Ouest	-	-	1	...
Total	30 456	2 155 000	1 795	251 000
Sulfate de potassium				
États-Unis	11 429	1 229 000	19 819	2 598 000
Mexique	18	3 000	-	-
Total	11 447	1 232 000	19 819	2 598 000
Engrais potassiques, n.m.a.				
États-Unis	63 731	3 789 000	53 818	3 790 000
Produits chimiques potassiques				
Carbonate de potassium	759	325 000	1 212	608 000
Hydroxyde de potassium	4 933	1 395 000	5 252	1 612 000
Nitrate de potassium	1 967	507 000	2 288	656 000
Phosphate de potassium	1 124	787 000	1 263	1 054 000
Bitartrate de potassium	122	104 000	..	..
Silicates de potassium	675	250 000	884	384 000
Total	9 580	3 368 000	10 899	4 314 000
Exportations, potasse à engrais				
Chlorure de potassium, muriate				
États-Unis	7 263 846	366 084 000	6 901 202	363 073 000
Japon	615 795	30 741 000	672 935	34 170 000
Brésil	372 759	19 699 000	412 079	21 119 000
Inde	216 975	11 182 000	332 569	17 970 000
Corée du Sud	197 882	10 444 000	260 335	13 544 000
Singapour	139 063	7 274 000	205 193	10 575 000
Australie	86 053	4 555 000	148 089	7 949 000
Danemark	44 999	2 350 000	92 678	4 624 000
Taïwan	48 997	2 501 000	62 549	3 880 000
Afrique du Sud	35 265	1 868 000	51 640	3 669 000
Autres pays	184 453	10 571 000	248 182	13 145 000
Total	9 206 087	467 269 000	9 387 451	493 718 000

Sources: Statistique Canada; Potash Institute of North America pour les chiffres relatifs à la production de K₂O. 1D'après un facteur de conversion de K₂O x 1,64 pour les catégories standard, standard spéciale, granulée, et à gros grains, et K₂O x 1,60 pour les catégories solubles et chimiques.

P: préliminaire - : néant ..: non disponible ...: moins de \$1 000 n.m.a.: non mentionné ailleurs.

TABLEAU 2. CANADA: PRODUCTION ET VENTES DE POTASSE, SELON LA CATÉGORIE¹ ET LA DESTINATION, 1977 ET 1978

	1978					Total	1977
	Standard ²	Gros grains	Granulée	Soluble	Chimique		Total
(en tonnes d'équivalent de K ₂ O)							
Production	1 571 242	2 422 854	1 508 059	558 185	63 204	6 123 544	6 088 587
Ventes							
Marché intérieur	20 535	318 040	20 207	11 186	-	369 968	249 192
États-Unis	637 099	2 018 628	1 382 913	459 026	-	4 497 666	4 197 734
Pays d'outre-mer							
Australie	11 343	40 732	33 250	363	-	85 688	46 966
Bangladesh	-	43 067	-	-	-	43 067	12 193
Brésil	61 173	138 514	74 531	199	-	274 417	240 311
Chili	-	-	-	20 266	-	20 266	-
Chine	38 751	-	-	-	-	38 751	30 344
Costa Rica	5 650	-	1 269	-	-	6 919	3 194
Danemark	56 080	-	-	-	-	56 080	27 334
Guatemala	-	-	-	-	-	-	1 162
Inde	241 385	-	-	4 462	-	245 847	136 023
Italie	-	-	-	10 088	-	10 088	19 785
Japon	230 882	63 903	1 448	73 780	-	370 013	385 505
Kenya	-	-	-	-	-	-	213
Corée	145 202	-	-	-	-	145 202	133 886
Malaysia	86 134	1 016	-	587	-	87 737	75 877
Mexique	12 758	-	-	-	-	12 758	-
Népal	1 334	-	-	-	-	1 334	-
Nouvelle-Zélande	31 137	-	-	-	-	31 137	11 601
Nicaragua	-	-	3 180	-	-	3 180	1 907
Philippines	30 047	-	-	-	-	30 047	30 365
Roumanie	23	-	-	-	-	23	23
Afrique du Sud	13 649	28 122	-	-	-	41 771	21 500
Sri Lanka	46 686	-	-	-	-	46 686	13 614
Swaziland	-	2 431	-	-	-	2 431	-
Taiwan	38 688	-	-	-	-	38 688	29 816
Royaume-Uni	3 442	-	-	-	-	3 442	1 040
Vietnam	-	-	-	-	-	-	9 367
Total outre-mer	1 054 364	317 785	113 678	109 745	-	1 595 572	1 232 026
Total des ventes	1 711 998	2 654 453	1 516 798	579 957	-	6 463 206	5 678 952

Source: Potash Institute of North America.

¹Les prescriptions techniques courantes sont les suivantes: standard, granulométrie de -28 à +65 mailles; standard spéciale, granulométrie de -35 à +200 mailles; à gros grains, granulométrie de -8 à +28 mailles; granulée, granulométrie de -6 à +20 mailles; chaque catégorie contenant un minimum de 60 % d'équivalent de K₂O, et, pour les catégories solubles et chimiques, un minimum de 62 % d'équivalent de K₂O. ²Standard comprend standard spéciale, dont la production a été de 261 988 tonnes d'équivalent de K₂O en 1978 et de 200 051 en 1977 ainsi que les ventes de catégorie chimique.

-: néant

par décret du conseil, le 4 février 1975, et poursuit son activité en vertu de la Potash Corporation of Saskatchewan Act du 1^{er} avril 1976. Deux filiales ont été constituées conformément à la Companies Act de cette province, soit la Potash Corporation of Saskatchewan Mining Limited (PCSML) - divisions de Cory, Rocanville, Lanigan et Esterhazy - et la Potash Corporation of Saskatchewan Sales Limited (PCSSL).

En octobre 1976, la PCS a acheté la mine de la Duval Corporation of Canada pour la somme de 128,5 millions de dollars; la PCS exploite actuellement la mine devenue depuis la division Cory. En avril 1977, la PCS a acheté les exploitations minières de potasse de La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée pour 144 millions de dollars; elle exploite la mine en tant que la division Rocanville. En novembre de la même année, l'exploitation de l'Alwinal Potash of Canada Limited a été achetée pour la somme de 86,5 millions de dollars et est exploitée sous le nom de la division Lanigan. En 1978, la PCS a acheté de deux des trois propriétaires de l'APM Operators Ltd., 60 % des intérêts de la mine de potasse Allan. L'entente survenue avec l'United States Borax & Chemical Corporation et la Swift Canadian Co., Limited, prévoyait un versement total de 85,8 millions de dollars. Les négociations en vue d'obtenir de la Texasgulf Potash Company (TPC), filiale de la Texasgulf Inc., les 40 % d'actions qui restent dans la mine n'ont pas abouti et la TPC a décidé de continuer à agir en tant que coactionnaire minoritaire avec la PCS.

En 1978, la Potash Corporation of Saskatchewan a conclu également avec l'AMAX Potash Limited, filiale de AMAX Inc., un accord visant à acheter de l'AMAX, des réserves de potasse totalisant entre 50 et 70 millions de tonnes, pour une somme totale de 85 millions de dollars. Le traitement des réserves à une cadence de 0,9 million de tonnes par année est prévu par le transfert, à la PCS, d'un contrat de service à long terme en vigueur entre l'AMAX et l'International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited (IMCC). En réalité, la PCS achète, actuellement de la potasse de l'IMCC, qui provient présentement des mines K-1 et K-2 d'Esterhazy.

Au total, la Potash Corporation of Saskatchewan a acquis 38,5 % de la capacité des mines de la province pour la somme totale de 530 millions de dollars.

La PCS s'est lancée dans un important programme de rénovation et d'expansion des mines existantes. Le programme d'expansion

en «Phase I» est maintenant en plein essor dans trois mines. Son objectif est de hausser, entre 1978 et 1983, les capacités annuelles de production de KCl de la façon suivante: division Cory, de 1 090 000 tonnes à 1 360 000 tonnes; division Rocanville, de 1 090 000 à 1 270 000 tonnes (première étape) et de 1 270 000 à 1 815 000 tonnes (deuxième étape); division Lanigan, de 910 000 à 1 360 000 tonnes.

A la fin du programme en 1983, la PCS aura accru sa capacité totale de production de 1 350 000 tonnes, pour la porter à un total de 6 350 000 tonnes. Le coût total de l'expansion en Phase I est évalué à 256 millions de dollars (en dollars constants canadiens de 1978).

De plus, la PCS procède actuellement à la mise au point finale de son programme d'expansion en «Phase II» devant débuter en 1980 et se terminer quatre ou cinq ans plus tard. Cette expansion aurait pour but de hausser au maximum possible, la capacité de chaque mine. Dans une grande mesure, la capacité maximale d'extraction dans les puits existants constitue le facteur le plus critique. Les augmentations de la capacité en Phase II seraient les suivantes: division Cory, de 1 360 000 à 1 815 000 tonnes (KCl); division Rocanville, aucune (maximum atteint en Phase I); division Lanigan, de 1 360 000 à 3 175 000 tonnes; division Allan, de 1 360 000 à 1 590 000 tonnes.

Les frais d'établissement du programme en Phase II seraient supérieurs à 400 millions de dollars.

Les gisements canadiens de potasse sont les plus vastes au monde. Une des récentes publications de l'United States Geological Survey, le Mineral Commodities Summaries - 1978, estime les réserves mondiales à 13,2 milliards de tonnes courtes, dont 10 milliards de tonnes courtes se trouvent en territoire canadien. Les chiffres donnés par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources sont plus élevés, soit 56 milliards de tonnes d'équivalent de K₂O récupérable en Saskatchewan et dans certaines parties du Manitoba. Les gîtes de potasse pouvant être exploités selon les méthodes «classiques», soit jusqu'à une profondeur maximale de 1 070 mètres, recouvrent environ 29 000 kilomètres carrés (km²). Après avoir tenu compte de certains facteurs, y compris un facteur de récupération de 30 %, on a calculé que 360 000 tonnes de produit (équivalent de K₂O) par kilomètre carré peuvent être récupérées. D'après la récupération d'un seul gîte, les réserves peuvent être évaluées à 10,5 milliards de tonnes. Toutefois, comme environ un tiers de la région possède deux gîtes

exploitables superposés, cette évaluation des réserves dites « classiques » a été portée 14 milliards de tonnes. De plus, les réserves dont l'extraction se fait par dissolution à des profondeurs comprises entre 1 070 et 2 500 mètres sont assurément plus importantes. On peut affirmer avec prudence qu'elles contiennent au moins trois fois plus de potasse que les réserves « classiques », soit 42 milliards de tonnes.

TABLEAU 3. PRODUCTION ET COMMERCE DE POTASSE AU CANADA, ANNÉES PRENANT FIN LE 30 JUIN 1960, 1965, 1970, 1975 À 1978

	Production	Importations ¹	Exportations
	(en tonnes d'équivalent de K ₂ O)		
1960	...	77 855	...
1965	1 067 219	45 160	892 267
1970	3 565 837	24 512	3 309 758
1975	5 063 635	28 764	4 583 648
1976	4 833 296	16 445	4 314 150
1977	4 803 015	24 289	4 175 473
1978P	6 206 542	26 095	5 828 548

Source: Statistique Canada. ¹Comprend le chlorure de potassium, le sulfate de potassium, sauf ceux qui sont contenus dans les engrais mixtes.

P: préliminaire ...: négligeable

Le 3 octobre 1978, la Cour Suprême du Canada a décrété que le programme de (production au prorata) de la potasse, introduit par le gouvernement de la Saskatchewan en 1970, dépasse les pouvoirs que la Loi lui accorde en ce qui a trait au commerce, domaine de compétence fédérale. A l'origine, une poursuite a été lancée par la Central Canada Potash Co. Limited qui a prétendu que l'imposition d'un tel programme l'a empêchée de vendre son produit sur les marchés établis aux États-Unis. Les décisions précédentes des tribunaux de première instance étaient, à l'origine, en faveur de la Central Canada Potash Co. Limited, pour ensuite être renversées.

Le jugement en Cour Suprême dit « ... qu'il est vrai, bien sûr, que les questions de contingentement de la production et les mesures de conservation quant aux ressources naturelles d'une province relèvent ordinairement de la compétence provinciale. Toutefois, la situation peut différer lorsqu'une province met sur pied un programme de commercialisation dont la fixation des prix est l'élément central. En fait,

il a été décidé que la compétence provinciale ne s'étend pas au contrôle ou à la réglementation de la mise en marché des produits de la province pour le commerce interprovincial ou l'exportation, et cela, qu'il s'agisse de minéraux ou de ressources naturelles ... ». [Traduction].

La Cour aurait probablement rendu un jugement différent si la Saskatchewan avait lancé un programme de contingentement de la production sans références directes à la commercialisation ou à la fixation de prix minimum.

Le 16 novembre 1978, la Cour du Banc de la Reine de la Saskatchewan a rendu son verdict dans un autre cas concernant la Reserve Tax « taxe sur les réserves ». Dans sa décision, la Cour a appuyé le droit des provinces d'instaurer un régime de taxe sur les réserves comme forme d'impôt foncier. La Cour a rejeté la revendication de cinq sociétés d'exploitation de potasse, revendication selon laquelle la taxe était, en 1974, un prélèvement indirect et allait à l'encontre des règlements sur le commerce de l'Acte d'Amérique du Nord Britannique L'A.A.N.B. Les cinq plaignants étaient: la Potash Company of America, l'International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited, la Cominco Ltée., la société Industries PPG Canada Ltée. et la Texasgulf Potash Company.

Dans un cas semblable, toujours en instance, des sociétés d'exploitation de potasse soutiennent que « l'impôt de réserve » va à l'encontre d'une entente précédente selon laquelle les « redevances » ne seront pas accrues. Un autre cas, qui n'a pas encore été entendu en tribunal, remet en question la validité du règlement sur les droits de production au prorata.

Nouveau-Brunswick. Après quatre ans d'exploration, la Potash Company of America (PCA) a découvert un gisement de potasse commercialisable à proximité de Sussex, à 65 km du port toutes saisons de Saint-Jean. En 1971, le ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick a découvert des gisements de potasse dans la région de Sussex, dans le cadre d'un programme de forage d'exploration en surface, financé conjointement aux niveaux fédéral et provincial. En janvier 1973, la PCA a reçu une concession d'exploration et a commencé le forage intensif. En octobre 1977, elle s'est fait accorder une concession minière et, en janvier 1978, a soumis un programme de mise en valeur d'exploitation minière détaillé à l'approbation du gouvernement de la province. Les travaux sur le terrain ont débuté peu de temps après, et à la fin de décembre, le puits, dont

l'objectif de profondeur était de 760 m, avait déjà atteint 100 m. Les conditions difficiles engendrées par la présence d'eau à proximité de la surface ont entraîné l'emploi de la méthode de fonçage par étanchement et cimentation. La fin des travaux de forage du puits est prévue pour le mois d'octobre 1979. Le tout sera suivi d'environ quatre mois de traçage souterrain. A ce moment-là, les renseignements sur le gisement seront suffisants pour permettre la mise au point finale de méthodes d'enrichissement et d'extraction. A l'heure actuelle, l'avis général est que les gîtes relativement escarpés et vastes devraient être exploités selon la méthode de remblayage. Les gisements potassiques de haute qualité se retrouvent à des profondeurs variant entre 300 et 600 m. Les réserves sont telles qu'elles pourront être exploitées à un rythme annuel prévu de 0,9 million de tonnes de KCl durant au moins 30 ans. Le coût total du projet est évalué à 106 millions de dollars et la production devrait débuter vers la fin de 1981. Les travaux de construction d'une durée approximative de quatre ans emploieront environ 500 personnes et la main-d'oeuvre permanente à la mine se situera entre 250 et 300 personnes. Au début, la production annuelle sera d'environ 630 000 tonnes.

TABLEAU 4. CONSOMMATION D'ENGRAIS POTASSIQUES AU CANADA, ANNÉES PRENANT FIN LE 30 JUIN 1960, 1965, 1970, 1975 À 1978

	Dans les matériaux (en tonnes)	Dans les mélanges d'équivalent de K ₂ O)	Total
1960	3 980	77 009	80 989
1965	16 569	106 269	122 838
1970	36 718	137 896	174 614
1975	62 945	143 868	206 813
1976	84 649	157 428	242 077
1977	76 591	157 641	234 232
1978 ¹	..	..	..

Source: Statistique Canada.

¹Données non disponibles puisque Statistique Canada a décidé de mettre fin à cette étude statistique.

...: non disponible

L'International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited (IMCC) a terminé en 1978 le forage d'exploration d'une autre concession de potasse près de Salt Springs, au sud de Sussex. La société en est arrivée à la conclusion que le tonnage et la teneur du minerai suffisaient pour aller de l'avant à un

rythme d'exploitation semblable à celui de la mine de la PCA. Au moment de la rédaction du présent texte (mars 1979), l'IMCC a annoncé qu'elle avait vendu ses droits fonciers et miniers à la Denison Mines Limited. Cette société prévoit dépenser environ 150 millions de dollars pour rendre la mine productrice d'ici 1983.

Ontario. La Pot-Cal Ltd. procède à la mise sur pied d'une usine pilote pour la production de sulfate de potassium. L'usine se situe à proximité de Parry Sound (Ont.) et aura une capacité initiale d'environ 10 000 tonnes par année. La Shamrock Chemicals Limited possède une usine près de Port Stanley (Ont.) et, depuis au mois six ans, la société emploie une nouvelle méthode pour produire du sulfate de potassium. Récemment, la société n'a pas pu mettre son usine à l'essai pour des raisons environnementales. Toutefois, les travaux progressent et la société espère résoudre ces problèmes très bientôt.

MARCHÉS

En 1978, 6 474 635 tonnes de potasse canadienne (équivalent de K₂O) se sont vendues, soit une augmentation de 13,5 % par rapport à 1977. Les exportations d'outre-mer se sont chiffrées à 1 595 564 tonnes et étaient de 29,5 % plus élevées. Les 349 680 tonnes de potasse vendues à l'intérieur du pays, à des fins agricoles, représentaient une augmentation de 43,9 %. Les 4 509 105 tonnes de potasse canadienne vendues aux États-Unis ne représentent toutefois que 6,7 % d'augmentation, surtout à cause du climat printanier très instable, lequel a retardé les semailles et l'épandage d'engrais et aussi à cause de la pire pénurie de wagons de chemin de fer, laquelle s'est produite au cours de la même période critique. Les niveaux inférieurs des ventes au printemps ont été contrebalancés par de très bonnes ventes effectuées durant la période allant d'octobre à décembre. L'importante baisse des stocks qui, au début de l'année se situaient à 1 182 752 tonnes pour ensuite baisser à 831 629 tonnes à la fin de décembre 1978, a revêtu une importance particulière pour les producteurs canadiens. A la fin de février, les stocks avaient atteint un sommet de 1 292 000 tonnes. En 1978, les importations de sulfate de potasse dans l'Est du Canada se chiffraient à 19 819 tonnes.

La Canpotex Limited représente, pour ce qui est des ventes d'outre-mer, tous les producteurs canadiens de potasse à l'exception de la Potash Company of America et de la société Industries PPG. Les exportations de potasse de la société Canpotex ont augmenté de 31 % en 1978 faisant suite à une très bonne année de

TABLEAU 5. VENTES DE POTASSE AU CANADA, PAR PRODUIT ET RÉGION, 1977 ET 1978

	Standard	Agricole			Soluble (en tonnes d'équivalent de K ₂ O)	Total	Industrielle		Total
		Gros grain	Granulée	Standard			Soluble	Total	
Alberta	496	1 678	6 403	523	9 100	6 552	2 717	9 269	18 369
1978	823	719	10 493	762	12 797	9 267	1 950	11 217	24 014
Colombie-Britannique	92	2 762	3 315	113	6 282	232	14	246	6 528
1978	353	3 092	3 867	121	7 433	809	28	837	8 270
Manitoba	-	2 213	2 627	14	4 854	24	13	37	4 891
1978	655	4 353	4 300	25	9 333	45	215	260	9 593
Nouveau-Brunswick	24	6 413	55	2	6 494	-	-	-	6 494
1977	-	10 170	28	-	10 198	-	-	-	10 198
1978	-	-	-	-	-	-	631	631	631
Territoires du Nord-Ouest	-	-	-	-	-	-	98	98	98
1978	-	4 818	-	-	4 818	-	-	-	4 818
Nouvelle-Écosse	-	5 595	-	-	5 595	-	-	-	5 595
1977	950	131 849	1 152	515	134 466	963	4 183	5 146	139 612
1978	6 237	199 474	791	848	207 350	1 350	6 392	7 742	215 092
Île-du-Prince-Édouard	-	9 333	-	-	9 333	-	-	-	9 333
1977	-	11 633	-	-	11 633	-	-	-	11 633
1978	1 605	55 968	-	-	57 573	45	-	45	57 618
Québec	841	82 322	57	150	83 370	125	7	132	83 502
1977	9	325	351	-	685	15	198	213	898
1978	30	682	671	590	1 973	-	-	-	1 973
Total	3 176	215 359	13 903	1 167	233 605	7 831	7 756	15 587	249 192
1978	8 939	318 040	20 207	2 496	349 682	11 596	8 690	20 286	369 968

Source: Potash Institute of North America.

-: néant

vente en 1977. Les expéditions de janvier 1979 ont atteint un niveau record et indiquent que l'année à venir sera peut-être meilleure encore. La Canpotex vend uniquement aux marchés d'outre-mer, c'est-à-dire, par définition générale, tous les marchés sauf ceux du Canada et des États-Unis. En 1978, la société a vendu à 23 pays différents, y compris les premières ventes effectuées au Mexique, au Népal, au Swaziland et en Nouvelle-Guinée. Les ventes effectuées en Australie, au Bangladesh, au Chili, au Danemark, en Indonésie, en Malaisie, aux Philippines et en Afrique du Sud se sont situées à des niveaux jamais encore atteints. Les plus importants marchés sont ceux du Japon, du Brésil, de l'Inde et de la Corée du sud. Récemment, la Canpotex a vendu 300 000 tonnes de potasse à la Chine, la livraison devant s'effectuer entre le 30 octobre 1978 et le 30 juin 1979. Auparavant, la plus grande quantité vendue à ce pays était de 170 000 tonnes en 1974. La Chine continuera vraisemblablement à en importer de grandes quantités puisque ce pays désire mettre l'accent sur des méthodes agricoles intensives.

Une partie des ventes de potasse à l'étranger est financée par l'Agence canadienne de développement international (A.C.D.I.). Pour l'année financière allant du 1^{er} avril 1978 au 31 mars 1979, l'A.C.D.I. a accordé des prêts touchant l'exportation de 63 000 tonnes de produit à destination de l'Inde; 62 152 tonnes au Bangladesh et 85 000 tonnes au Sri Lanka.

PRIX

Au mois d'août 1977, le prix du muriate de potassium de catégorie standard, franco à bord à l'usine en Saskatchewan, (60 % de K₂O) a atteint un niveau minimal de 45 à 50 cents l'unité tonne courte (\$É.-U.). Au début de 1978, le prix se situait aux environs de 50 à 55 cents, puis il a rapidement atteint 65 à 75 cents au cours de la période printanière d'épandage de l'engrais (de février à mai). Durant la période creuse estivale, le prix a légèrement baissé pour atteindre un niveau de 60 à 65 cents, reflétant ainsi les variations saisonnières normales. Durant le dernier trimestre de 1978, le prix a augmenté

TABLEAU 6. PRODUCTION, VENTES ET STOCKS MONDIAUX DE POTASSE, 1976-1978

	1976		1977		1978P	
	Production	Ventes	Production	Ventes	Production	Ventes
	(en milliers de tonnes d'équivalent de K ₂ O)					
URSS	8 310	8 310	8 347	8 347	8 700	8 700
Canada	4 096	5 186	6 082	5 679	6 124	6 475
Allemagne de l'Est	3 161	3 100	3 229	3 500	3 270	..
Allemagne de l'Ouest	2 036	2 148	2 341	2 362	2 470	..
États-Unis	2 206	2 305	2 231	2 055	2 069	2 142
France	1 603	1 950	1 580	2 259	1 795	..
Israël	690	..	707	..	691	..
Espagne	535	562	563	615	615	..
Italie	140	..	151	..	139	..
Royaume-Uni	45	..	81	..	150	..
Congo	254	236	81	167	-	-
Autres pays	-	875	-	829	-	-
Total	23 976	24 672	25 393	25 813	26 222	17 317

Stocks des producteurs à la fin de l'année

	1976	1977	1978
Canada	799	1 183	832
États-Unis	445	431	357

Sources: Potash Institute of North America et Phosphorus and Potassium, 1978.

P: préliminaire -: néant ..: non disponible

modérément pour terminer l'année entre 64 et 67 cents l'unité tonne courte. Février 1979 a amené pour les prix une forte tendance à la hausse. Au début de 1978, le prix de la potasse de catégories gros grains et granulée était de 10 à 12 cents plus élevé que le produit de catégorie standard, mais à la fin de l'année, la différence était de 15 à 17 cents. Le prix aux États-Unis, f. à b. à Carlsbad au Nouveau Mexique, était de 5 à 10 cents au-dessus du prix canadien. A la fin de l'année, le prix du sulfate de potassium (catégorie standard) était de \$180 (É.-U.) la tonne d'équivalent de K_2O f. à b. à Carlsbad.

SITUATION MONDIALE

La production mondiale totale de potasse provient de 10 pays. Six d'entre eux, soit l'URSS, le Canada, l'Allemagne de l'Est, l'Allemagne de l'Ouest, les États-Unis et la France, réalisent 94 % de cette production. En 1978, la demande de potasse, évaluée à 27,3 millions de tonnes, était de 1,1 million de tonnes supérieure à la production, créant ainsi une baisse importante des stocks.

États-Unis. En 1978, la production se chiffrait à 2 068 733 tonnes (équivalent de K_2O), soit une augmentation de 0,1 % par rapport à l'année précédente. Toutefois, les ventes accrues, soit 2 141 963 tonnes pour une augmentation de 3 % par rapport à l'an passé, ont abaissé les stocks à 357 332 tonnes à la fin de décembre, soit 17 % de moins qu'en décembre 1977. Dix sociétés produisent de la potasse dans trois États de l'Ouest américain, le Nouveau Mexique venant en tête avec environ 85 % du total. Durant l'année, la Duval Corporation a fermé une mine à Carlsbad et a mis fin à sa production de muriate de potassium. Toutefois, la société a accru sa production de sulfate de potassium et de magnésium. Au milieu de 1978, la capacité totale déclarée de l'industrie américaine de la potasse était de 2 570 000 tonnes (équivalent de K_2O), soit une diminution de quelque 400 000 tonnes depuis 1970.

La société Occidental Petroleum Corporation a signé avec l'URSS, une entente de troc, d'une durée de 20 ans, pour l'importation de potasse et d'ammoniac en échange d'acide superphosphorique. Les premières expéditions de potasse ont été reçues en 1977 et en 1978, mais quelques problèmes ont été signalés au sujet de la qualité du produit. L'arrivée d'expéditions commerciales importantes aux États-Unis débutera vraisemblablement en 1979. Israël a augmenté le nombre de ses ventes de potasse aux États-Unis durant l'année et la Jordanie prévoit d'exporter aux États-Unis,

après 1982, la potasse provenant de sa nouvelle mine. On s'attend également à des importations supplémentaires de potasse provenant d'Allemagne de l'Est.

Royaume-Uni. En 1978, ce pays a continué d'importer une grande part de la potasse dont il a besoin puisque la mine Boulby produisait toujours en deçà de la capacité prévue. L'Allemagne de l'Est, l'Allemagne de l'Ouest et l'URSS étaient ses principaux fournisseurs. Le commerce avec les pays du bloc de l'Est est à la hausse. En 1978, le Canada a exporté seulement 3 794 tonnes de K_2O au Royaume-Uni.

Des progrès considérables ont été réalisés à la mine Boulby de la Cleveland Potash Ltd. avec l'installation d'appareils à extraction continue. La production atteindra vraisemblablement un seuil de rentabilité en 1979, soit, 0,5 million de tonnes de KCl. Toutefois, les conditions d'exploitation sont difficiles et la possibilité d'une fermeture des installations ne peut être éliminée. De plus, les travaux de planification se poursuivent afin de rendre productifs les gisements de la Whitby Potash et de la Yorkshire Potash. La réussite de ces entreprises pourrait rendre le Royaume-Uni autonome dans ce domaine vers la fin des années 1980. L'exploitation Whitby emploierait les méthodes d'extraction par dissolution pour produire à un rythme prévu de 450 000 tonnes par année de KCl et de 500 000 tonnes de sel (NaCl).

République fédérale allemande. En 1978, la production de potasse a augmenté de 5,5 % pour atteindre 2 470 000 tonnes. L'Allemagne de l'Ouest, grâce à la mécanisation et à la rationalisation supplémentaires de son industrie, produira vraisemblablement, vers le milieu des années 1980, à un niveau supérieur au sommet de 2,62 millions de tonnes atteint en 1974. La consommation était stable à 1,17 million de tonnes (équivalent de K_2O , toutes formes) et les exportations de potasse ont enregistré des augmentations.

Espagne. En 1978, la production de potasse en Espagne s'est améliorée constamment pour atteindre 615 000 tonnes (équivalent de K_2O), soit 9,2 % de plus qu'en 1977. Quatre mines exploitent des gisements complexes et à faible teneur dont le minerai contenu est difficile à extraire et à enrichir. A l'heure actuelle, des efforts, sont déployés pour hausser la production à 650 000 tonnes par année, d'ici 1980. L'Espagne exporte environ la moitié de sa production actuelle.

France. En 1978, la production de potasse dans ce pays a augmenté de 14 % pour passer à 1 795 000 tonnes (équivalent de K_2O) malgré

les grèves tournantes survenues en fin d'année. Des améliorations supplémentaires pour amener la production à un niveau de 2 millions de tonnes sont possibles, mais au-delà de ce niveau, la production serait limitée à la fois par des questions de gisements et par le plafond imposé à la quantité de sel pouvant être jetée dans le Rhin.

Italie. En Sicile, cinq mines ont produit un total de 139 000 tonnes de potasse (équivalent de K_2O) en 1978. Une production de muriate de potasse a été enregistrée jusqu'en 1975, mais depuis ce temps, toute la production prend la forme de kaïnite, laquelle est concentrée afin de donner un produit à teneur en sulfate de potassium de 52 %. On procède actuellement à la rationalisation de la production, et d'ici le début des années 1980, des travaux d'expansion de moyenne envergure permettront d'atteindre 170 000 tonnes par année. L'Italie importe environ 250 000 tonnes de potasse surtout de l'Allemagne de l'Est et de l'URSS.

Brésil. Ce pays a importé plus de 1 million de tonnes de potasse en 1978, soit une quantité légèrement supérieure à celle de 1977. Le Canada a pu augmenter considérablement ses exportations de potasse à gros grains et granulée à destination du Brésil. Les vastes gisements de potasse du bassin Sergipe dans la région centre-est du Brésil seraient l'expansion géologique du bassin africain du Gabon et du Congo formé avant la dérive des continents. Bien que les gisements soient complexes et à faible teneur, une décision a été prise en 1978 au sujet de la mise en valeur d'une mine qui produira au milieu des années 1980. L'aide financière et technique de la France a été négociée avec succès.

Inde. Ne possédant aucune ressource sur son territoire, ce pays est un grand importateur de potasse. Il existe toutefois quelques indices géologiques selon lesquels des formations salines existent dans l'Ouest du pays. Ainsi, des programmes de recherche de la potasse sont mis à exécution. L'Inde importe actuellement environ 0,5 million de tonnes (équivalent de K_2O) de potasse, surtout de l'Europe de l'Est, de l'Allemagne de l'Ouest et du Canada. L'Inde s'attend à une croissance rapide de son utilisation de potasse à engrais car les besoins de ce pays en matière de contenu nutritif (K_2O) passeront de 0,5 à 1,5 million de tonnes d'ici 1988.

République populaire de Chine. En Chine, la production de potasse s'évalue actuellement à un niveau légèrement inférieur à un demi million de tonnes par année. Les importations annuelles varient énormément; elles s'échellonnent entre

50 000 tonnes et 300 000 tonnes. Au cours de la prochaine décennie, l'accroissement de la demande en Chine sera vraisemblablement équivalente ou supérieure à celle de l'Inde, atteignant au moins 1,5 million de tonnes (équivalent de K_2O) en 1988.

Israël. La Dead Sea Potash Works Ltd., a produit 691 000 tonnes de K_2O en 1978 et en a exporté un peu plus de 700 000 tonnes. Ces niveaux supérieurs ont été atteints malgré la grève survenue durant le dernier trimestre. Puisque la consommation au pays dépasse un peu 100 000 tonnes, les stocks ont beaucoup diminué durant l'année. La compagnie poursuit son programme d'expansion qui aura pour effet d'augmenter de 25 % la capacité de production au début des années 1980. En 1979, il y aura installation de compacteurs pour produire plus de potasse granulée (250 000 tonnes par année).

Jordanie. Les dispositions internationales de financement du projet principal de ce pays sont terminées. Le projet a pour but de produire, par évaporation, un (1) million de tonnes de potasse par année à partir de la saumure de la mer Morte. La construction d'évaporateurs solaires a commencé vers la fin de 1978. Leur mise en service est prévue pour 1982 et ils devraient produire à pleine capacité d'ici 1985. Le coût total de ces installations est évalué à 428,8 millions de dollars et elles seront financées par un certain nombre d'organismes arabes, de même que par la Banque mondiale et la United States AID Agency. La majeure partie de la production, dont environ le tiers sera mis en marché sur le continent américain, est garantie par des contrats de vente. En plus d'extraire la potasse, cette société prévoit de construire une usine d'une valeur de 120 millions de dollars pour récupérer annuellement 50 000 tonnes de magnésium et 30 000 tonnes de bromine. La Great Lakes Chemical Corporation possédera 25 % des actions et fournira l'aide technique.

République démocratique allemande. L'Allemagne de l'Est a augmenté sa production et ses exportations de potasse. A 640 000 tonnes, les exportations en direction des pays non communistes étaient plus élevées (potasse à engrais utilisée durant 1977-1978). Celles destinées aux pays communistes, soit 1,46 million de tonnes étaient plus élevées pour la saison 1977-1978 d'utilisation d'engrais. Quelque 300 000 tonnes de produit ont été expédiées en Amérique latine. L'Allemagne de l'Est a signé une entente visant à satisfaire la demande totale de potasse de Cuba (environ 150 000 tonnes par année) au cours des trois à cinq prochaines

TABLEAU 7. VUE D'ENSEMBLE DES MINES DE POTASSE DANS LE MONDE, 1978

Société ou nom de l'exploitation	Nom de la mine et (ou) emplacement de l'usine	Production initiale	Méthodes de traitement				Principaux produits			Capacité annuelle (en milliers de tonnes d'équivalent de K ₂ O)
			Cristallisation	Flottation	K ₂ SO ₄ et (ou) K ₂ Mg ₂ (SO ₄) ₃	40-50% K ₂ O	60% K ₂ O	62% K ₂ O		
AMÉRIQUE DU NORD										
Canada										
Potash Corporation of Saskatchewan Mining Ltd. (PCS): Division Cory	Saskatoon, Saskatchewan	1968	X	XX	-	-	XX	X	655	
Division Rocanville	Rocanville, Saskatchewan	1970	X	XX	-	-	XX	X	655	
Division Lanigan	Lanigan, Saskatchewan	1968	X	XX	-	-	XX	X	545	
Allan Potash Mines (PCS-60%; Texasgulf Inc.-40%)	Allan, Saskatchewan	1968	X	XX	-	-	XX	X	815	
International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited (PCS contracts up to 25% of annual production)	K-1, Esterhazy, Saskatchewan	1962	X	XX	-	-	XX	X	2 285	
	K-2, Esterhazy, Saskatchewan	1967	X	XX	-	-	XX	X		
Central Canada Potash Co. Limited	Viscount, Saskatchewan	1969	X	XX	-	-	XX	X	815	
Cominco Ltée.	Vanscoy, Saskatchewan	1969	X	XX	-	-	XX	X	545	
Industries PPG Canada Ltée.	Belle Plaine, Saskatchewan	1964	X	-	-	-	-	XX	845	
Potash Company of America	Saskatoon, Saskatchewan	1965	X	XX	-	-	XX	X	415	
								Total Canada	7 575	

TABLEAU 7. (Suite)

Société ou nom de l'exploitation	Nom de la mine et (ou) emplacement de l'usine	Production initiale	Méthodes de traitement		Principaux produits			Capacité annuelle (en milliers de tonnes d'équivalent de K ₂ O)
			Cristallisation	Flottation	K ₂ SO ₄ et (ou) K ₂ Mg ₂ (SO ₄) ₃	40-50% K ₂ O	KCl		60% K_{2}O
États-Unis								
Kerr-McGee Chemical Corporation	Trona, California Hobbs, New Mexico	1926	X	-	-	-	X	178
Mississippi Chemical Corporation	New Mexico	1965	X	-	-	-	X	336
Potash Company of America	Carlsbad, New Mexico	1931	-	XX	-	-	X	180
International Minerals & Chemical Corporation	Carlsbad, New Mexico	1935	X	XX	X	-	XX	490
Duval Corporation	Carlsbad, New Mexico	1940	X	X	X	-	X	330
Amex Chemical Corporation	Carlsbad, New Mexico	1952	X	XX	X	-	-	100
National Potash Company	Carlsbad, New Mexico	1952	-	X	-	-	X	450
Texasgulf Inc. Kaiser Aluminum & Chemical Corp.	New Mexico Moab, Utah	1957 1965	X X	XX -	-	-	X X	200 136
Great Salt Lake Minerals & Chemical Corporation	Wendover, Utah	1938	X	XX	-	-	-	50
	Ogden, Utah	1971	XX	X	X	-	-	120
Total États-Unis								2 570

(de plus, en 1978, la Dorchem, d'Odesa au Texas a commencé à produire du K₂SO₄ à un rythme de 27 000 tonnes par année à partir des matières premières achetées.)

AMÉRIQUE DU SUD

Chili
Soc. Guimica y Minera
de Chile S.A.

Salar del Miraje,
Antofagasta

1800's

KNO₃

23

EUROPE DE L'OUEST

France
Mines de Potasse
d'Alsace S.A.

Amelie, Alsace
Marie-Louise,
Alsace
Theodore,
Alsace

1911
1914
1914

-

650

1 100

450

Total France

2 200

Allemagne de l'Ouest
Kali und Salz A.G.

Wintershall,
Hessen
Hattorf, Hessen
Neuhof-Ellers,
Hessen
Bergmannsseggen-
Hugo,
Niedersachsen
Salzdetfurth,
Niedersachsen
Stegfried-Giesen,
Niedersachsen
Sigmundshall,
Niedersachsen
Niedersachsen-
Riedel
Friedrichshall,
Niedersachsen

1903
1910
1956
1900-10
1900
1906
1900-10
1900-10
1930-40

X

-

585

420

310

250

300

250

365

220

220

Total Allemagne de l'Ouest

2 920

Italie

Industria Sali

Potassici e Affini

S. Cataldo/Palo,
Caltanissetta
Pasquasia/
Corvillo, Enna

1960
1964

X

X

45

125

TABLEAU 7. (Suite)

Société ou nom de l'exploitation	Nom de la mine et (ou) emplacement de l'usine	Production initiale	Méthodes de traitement			Principaux produits			Capacité annuelle (en milliers de tonnes d'équivalent de K ₂ O)
			Cristallisation	Flottation	K ₂ SO ₄ et (ou) K ₂ Mg ₂ (SO ₄) ₃	40-50% K ₂ O	60% K ₂ O	62% K ₂ O	
EUROPE DE L'OUEST (Fin)									
Italie (fin)									
EMSAMS	Racalmuto, Agrigento	1970	X	X	X	-	-	-	50
	Realimonte, Agrigento	1977	X	X	X	-	-	-	15
									Total Italie 235
Espagne									
Minas de Potasa de Suria S.A. Union Espanola Explosivos S.A.	Suria, Catalonia	1926	X	X	-	X	X	-	150
	Cardona, Catalonia	1930	-	X	-	X	X	-	141
	Llobregat, Catalonia	1948	-	-	-	X	X	-	199
	Pamplona, Navarra	1963	X	X	-	X	X	X	290
									Total Espagne 780
Royaume-Uni									
Cleveland Potash Limited	Boulby	1973	X	X	-	-	X	X	600
EUROPE DE L'EST									
Allemagne de l'Est									
V.E.B. Kombinat Kali-Kalibetrieb "Werra"	Unterebreizbach	1900-10	X	-	X	X	X	-	340
	Dorndorf	1900-10	X	-	X	X	X	-	306
	Merkers	1900-10	X	-	X	X	X	-	510
Kali- und Steinsaltz-betrieb "Saale"	Teutschenthal, Halle	1907	X	-	-	-	X	-	34

Kalibetrieb "Sudharz"	Rosleben, Halle	1905	-	X	X	-	-	306
	Sondershausen, Erfurt	1895	X	-	X	-	-	204
	Menteroda, Muhlhausen	1909	X	-	X	-	-	136
	Sollstedt, Erfurt	1905	X	-	X	X	X	170
	Bleichrode, Erfurt	1902	X	-	X	-	-	204
	Bischofferode, Erfurt	1915	X	-	X	-	-	136
	Krs Wolmirstedt	1973	-	X	-	X	-	1 054
Total Allemagne de l'Est 3 400								
URSS	Solkamsk-1, Perm	1932	X	X	X	X	-	400
	Solkamsk-2 ("Southern"), Perm	1974	X	X	X	X	X	850
	Berezniki-1, Perm	1933	X	X	-	-	X	1 000
	Berezniki-2, Perm	1969	-	X	-	-	X	1 500
	Berezniki-3, Perm	1973	-	X	-	-	X	1 550
	Soligorsk-1, Minsk	1963	-	X	-	X	-	850
	Soligorsk-2, Minsk	1965	-	X	-	X	-	950
	Soligorsk-3, Minsk	1969	-	X	-	X	X	1 050
	Kalish Chemical (7 mines)	1920's	X	-	X	X	-	250
	complexe Stebnikov: Novostebnikov Dombrov 50e anniversaire saire en octobre	1966 1967 1968	X X X	- - -	X X X	- - -	- - -	- - -
Total URSS 8 650								
ASIE	Israël	1930-40	-	X	-	-	X	100
Dead Sea Works, Ltd. Sedom	ancienne usine, Sedom							

TABLEAU 7. (Fin)

Société ou nom de l'exploitation	Nom de la mine et (ou) emplacement de l'usine	Production initiale	Méthodes de traitement		Principaux produits		Capacité annuelle (en milliers de tonnes d'équivalent de K ₂ O)
			Cristallisation	Flotation	K ₂ SO ₄ et (ou) K ₂ Mg ₂ (SO ₄) ₃	KCl	
ASIE (fin)							
Israël (fin)	nouvelle usine, Sedom	1964	X	-	-	XX	650
						Total Israël	750
République populaire de Chine							
	Lake Cha-er-ham, Tsinghai	1959					360
MONDE							Total mondial 29 823

Source: Secteur de la politique minière du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.
 X: signifie le procédé et le produit XX: signifie le procédé et le produit principaux -: néant

TABLEAU 8. VUE D'ENSEMBLE DES MINES DE POTASSE EN CONSTRUCTION DANS LE MONDE, 1978

Société	Nom de la mine et (ou) emplacement de l'usine	Production initiale	Production totale	Méthodes de traitement		Principaux produits			Capacité annuelle (en milliers de tonnes d'équivalent de K ₂ O)
				Cristallisation	Flottation	K ₂ SO ₄	KCl (équivalent de K ₂ O)		
							40-50%	60%		62%
BRÉSIL									
Petrobras Mineracao S.A.	Carmopolis, État de Sergipe	milieu des années 1980		X	-				jusqu'à 600
CANADA									
Potash Company of America	Sussex (Nouveau-Brunswick)	1981	1983	-	X	-	X	-	600
Potash Corporation of Saskatchewan	Travaux d'expansion de diverses mines, Saskatchewan	1978	1982	X	X	-	X	X	900
Denison Mines Ltd.	Sussex (Nouveau-Brunswick)	1979	1983	-	X	-	X	-	900
ALLEMAGNE DE L'OUEST									
V.E.B. Kombinat Kali	Travaux d'expansion de diverses mines	1976	1980	X	X				400
ITALIE									
Industria Sali Potassici e Affini	Milena, Sicile	début des années 1980		X	X	X	-	-	100
ISRAËL									
Dead Sea Works, Ltd.	Sedom	début des années 1980		X	X	-	-	X	540
JORDANIE									
Arab Potash Co.	Mer Morte	1982	1985	X	-	-	-	X	720

TABLEAU 8. (Fin)

Société	Nom de la mine et (ou) emplacement de l'usine	Production initiale	Production totale	Méthodes de traitement		Principaux produits			Capacité annuelle (en milliers de tonnes d'équivalent de K ₂ O)
				Cristallisation	Flottation	K ₂ SO ₄	40-50%	60%		62%
PÉROU									
State	Ramon, province de Piura	milieu des années 1980		XX	-				100
URSS									
Complexe d'Uralkell	Novosolikamsk, Oural Berezniki-4, Oural	1979	1982-4	X	X	-	-	X	2 500
Complexe Byeloruskali	Soligorsk-4, Biélorussie	1979	1981-3	X	X	-	-	X	2 800
		1978	1981-3	-	X	-	-	X	1 400
Total des installations en construction									11 560

Source: Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.
X: signifie le procédé et le produit XX: signifie le procédé et le produit principaux -: néant

prochaines années, remplaçant ainsi, en partie, les importations venant de l'URSS. L'Allemagne de l'Est prévoit l'application d'un programme de modernisation et d'expansion qui augmentera sa capacité de production d'un demi-million de tonnes au début des années 1980. La construction d'une usine de traitement de la potasse de Zielitz, d'une capacité annuelle de 250 000 tonnes, débutera en 1979.

URSS. En 1978, la production dans ce pays s'estime à 8 700 000 tonnes. Durant la saison d'épandage d'engrais de l'année 1977-1978, l'URSS a exporté 2,54 millions de tonnes de potasse, dont 1,65 million de tonnes étaient destinées aux pays d'Europe de l'Est. Un vaste programme d'expansion en cours entraînera un accroissement de la capacité se situant entre 40 et 50 % d'ici le milieu des années 1980, et cela surtout par la mise en service de nouvelles mines et l'expansion du centre Soligorsk en Biélorussie et du centre Berezniki-Solikamsk dans la région des monts Oural. Une partie de cette augmentation prévue aura pour résultat d'augmenter sensiblement les exportations en direction de l'Ouest. L'Occidental Petroleum Corporation des États-Unis a signé une entente, d'une durée de 20 ans, relative à l'achat de 0,6 million de tonnes de potasse (équivalent de K_2O) par année dans le cadre d'un marché commercial qui comprend également l'exportation en URSS d'acide phosphorique et l'importation d'ammoniaque. L'URSS croit que ses principales difficultés éventuelles de livraison viendront de problèmes d'expédition et d'entreposage. Il existe également certaines appréhensions au sujet du contrôle de la qualité.

PERSPECTIVE D'AVENIR

Le printemps pluvieux de 1978 a empêché l'emploi normal d'engrais dans la plupart des régions des États-Unis; cependant, un épandage accru est prévu pour 1979. Dans une certaine mesure, le désir des consommateurs de refaire leurs approvisionnements en vue du printemps prochain se manifeste déjà par des baisses de stock plus fortes que d'habitude au cours du dernier trimestre de 1978. Les stocks devraient diminuer et atteindre un niveau quasi-normal en 1979, et les prix seront fermes durant toute l'année. Malgré les ventes prévues de potasse de l'URSS dans les pays d'Amérique, les producteurs de potasse ne devraient connaître aucun problème majeur au cours des deux ou trois prochaines années. En effet, l'augmentation des importations de potasse soviétique est jugée nécessaire pour compléter l'approvisionnement nord-américain. Si les niveaux d'exportation prévus ne sont pas atteints, ce qui est toujours possible, étant donné les problèmes de production et de transport que connaît l'URSS, il peut se produire un resserrement des marchés.

Toutefois, le transport de la potasse constitue également un problème en Amérique du Nord à cause de la pénurie de wagons de chemin de fer à trémie, laquelle se manifeste chaque printemps. Ces difficultés continueront vraisemblablement à exister durant encore quelques années. Des expériences portant sur les trains-blocs acheminant la potasse de Saskatchewan vers plusieurs grands dépôts aux États-Unis et dans l'Est du Canada doivent être entreprises en 1979.

long terme de ce pays. Au début de 1979, la Gulf Canada Limitée a acheté les intérêts financiers de la Murphy Oil Company Ltd. et la North Canadian Oils et est devenue par le fait même associé à part égale de la Home Oil. Le terminal maritime de la raffinerie de la Gulf est situé à 18 km seulement des dômes de sel. Une mine de fer abandonnée de l'île Bell, Terre-Neuve, a aussi été proposée comme site de stockage. Toutefois le Département de l'Énergie des États-Unis n'a pris aucune décision relative à l'une ou l'autre de ces propositions. Selon des estimations, aménager des cavernes pour le stockage du pétrole coûterait environ 2 dollars le baril, soit 200 millions de dollars pour le stockage des 100 millions de barils projetés.

Au Nouveau-Brunswick, la Potash Company of America (PCA) est en train d'aménager une importante mine de potasse, à Plumweseep, près de Sussex, 60 km à l'est de Saint-Jean. La société a annoncé qu'elle étudiait la possibilité de produire du sel ordinaire à partir d'une section de sa mine qui contient des gisements d'une grande pureté. Elle devrait commencer à produire de la potasse à l'automne 1981 et la production de sel devrait suivre un ou deux ans plus tard. Il existe d'autres gisements de sel dans la région, et l'International Minerals & Chemicals (Canada) Limited (IMCC) possède maintenant un gisement de potasse dont la production pourrait commencer dans les années 1980. Au début de 1979, l'IMCC entamait des négociations avec une autre société afin de vendre ce gisement.

Québec. La Société québécoise d'exploration minière (SOQUEM) a poursuivi en 1978 ses travaux de mise en valeur à la mine de sel gemme de Grosse-Île (gisement Dauphin), aux Îles-de-la-Madeleine. Les installations de surface furent achevées afin de permettre les travaux de fonçage d'un puits vertical de 4,3 m de diamètre, à une profondeur de 203 mètres. A ce niveau, on perça des galeries horizontales sur 1 000 mètres et on pratiqua de nombreux forages afin de déterminer la structure, l'importance et la qualité du gisement de sel. Quant à savoir s'il y a lieu de passer à l'étape de la production, la société pourrait en décider au cours du premier semestre de 1979. Jusqu'à présent, les travaux d'exploration et de mise en valeur du gisement ont coûté quelque 12 millions de dollars. Il en coûterait de 30 à 40 millions de dollars de plus pour arriver à une capacité de production de 1,25 millions de tonnes. Les réserves actuelles sont évaluées à 480 millions de tonnes de sel gemme d'une teneur en NaCl qui va de 85 à 100 %. La

société n'est pas fixée sur la teneur moyenne du minerai qu'elle exploitera mais on estime qu'il serait de 94 %. Certaines sections du gisement contiennent du sel gemme d'une teneur en NaCl de 98 %.

Des études en cours ont pour objet de déterminer les répercussions d'un tel projet sur l'environnement. Depuis quelque temps, des groupements et associations de la région ont manifesté leur inquiétude quant aux effets des résidus du sel sur la pêche du homard, industrie

TABLEAU 4. PRODUCTION MONDIALE DE SEL 1976 À 1978

	1976	1977 ^P	1978 ^e
	(milliers de tonnes)		
États-Unis	40 114	39 383	39 630
République populaire de Chine	30 000	30 000	30 000
URSS ^e	14 000	15 500	15 690
République fédérale d'Allemagne	11 822	12 398	12 520
Royaume-Uni	8 006	8 001	8 070
France	6 416	6 486	6 530
Canada	5 994	6 039	6 220
Australie	4 700 ^e	4 808	4 810
Mexique	4 591	4 536	4 720
Italie	4 013	4 199	4 170
Pologne	3 818	3 874	3 990
Inde	3 068	1 757	1 810
Autres pays	31 623	33 083	33 660
Total	168 165	170 064	171 820

Sources: U.S. Bureau of Mines, Mineral Trade Notes, Vol. 75, N° 12; U.S. Bureau of Mines, Mineral Commodity Summaries, Janvier 1979; pour le Canada, Statistique Canada.
P: préliminaire e: estimatif

des plus importantes pour l'économie des Îles-de-la-Madeleine. Le Conseil consultatif de l'environnement du Québec a fortement recommandé que des études complètes soient menées et a critiqué les promoteurs du projet pour n'avoir pas agi plus tôt. Les études portant sur les transports comprennent une étude de la faisabilité de la construction d'un port en eau profonde, pour le commerce intérieur et extérieur. Dernièrement, la société a commencé à étudier l'utilisation de chalands au lieu de

TABLEAU 3. SOMMAIRE DES ACTIVITÉS D'EXTRACTION DE SEL ET DE SAUMURE AU CANADA, 1978 (Fin)

Société	Endroit	Début de la production	Remarques
(Les chiffres renvoient aux emplacements indiqués sur la carte)			
Provinces des Prairies (fin)			
10. Northern Industrial Chemicals Ltd.	Saskatoon, Sask.	1968	Extraction par voie de solution pour la production de soude caustique et de chlore.
11. Domtar Inc.	Unity, Sask.	1949	Extraction par voie de solution pour évaporation sous vide et fusion.
12. La Société Canadienne de Sel, Limitée	Lindbergh, Alb.	1968	Extraction par voie de solution pour évaporation sous vide et fusion.
13. Dow Chemical of Canada, Limited	Fort Saskatchewan, Alb.	1968	Extraction par voie de solution de soude caustique et de chlore.

Le traitement final comprend le criblage, l'introduction d'additifs, la compression en blocs, briquettes ou pastilles; ou le compactage, le reconcassage et l'emballage, pour assurer la préparation d'une centaine de produits différents du sel. On en fait parfois fondre une certaine quantité à une température de 815°C, puis on la laisse refroidir pour obtenir un sel fondu qui se prête particulièrement bien à l'adoucissement de l'eau.

PRODUCTION ET MISE EN VALEUR AU CANADA

Région de l'Atlantique. On trouve des gisements salifères dans des sous-bassins isolés d'un vaste bassin sédimentaire qui s'étend de l'est du Nouveau-Brunswick au sud-ouest de Terre-Neuve et qui comprend le nord de la Nouvelle-Écosse, l'Île du Cap-Breton, l'Île-du-Prince-Édouard et les Îles-de-la-Madeleine. Les couches de sel, généralement plissées et faillées, se trouvent dans le groupe du Mississippien de Windsor. Il semblerait que les gisements de sel gemme se présentent sous forme de masses tabulaires très inclinées, de dômes ou de structures bréchiformes.

En 1978, tout le sel produit dans les provinces de l'Atlantique provenait d'une mine de sel gemme à Pugwash (N.-É.) et du traitement des saumures dans la région d'Amherst (N.-É.). A Pugwash, La Société Canadienne de Sel, Limitée a récemment terminé un projet d'envergure d'exploitation à partir du niveau de 250 mètres, en creusant un deuxième puits qui permet d'extraire 3 000 tonnes, par relais de huit heures.

Dans les comtés de Richmond et d'Inverness, la société Domtar Inc. et la société The Dow Chemical Company ont étudié la possibilité de stocker du gaz dans des dômes de sel et, au début de 1978, la Home Oil Company Limited a effectué deux forages d'essai dans la région du lac McIntyre, près du détroit de Canso, afin d'évaluer les possibilités de stockage pour le pétrole. Il faudrait toutefois pratiquer d'autres forages avant de connaître à fond les possibilités qu'offre la région. En septembre 1977, la Home Oil Company Limited et la North Canadian Oils Limited, ont présenté une soumission au gouvernement des États-Unis afin de stocker 100 millions de barils de pétrole brut, dans le cadre du programme de stockage stratégique à

TABLEAU 3. SOMMAIRE DES ACTIVITÉS D'EXTRACTION DE SEL ET DE SAUMURE AU CANADA, 1978 (Suite)

Société	Endroit	Début de la production	Remarques
(Les chiffres renvoient aux emplacements indiqués sur la carte)			
Ontario			
3. Allied Chemical Canada Ltd.	Amherstburg	1919	Extraction de saumure pour la production de cendre de soude.
4. La Société Canadienne de Sel, Limitée	Ojibway	1955	Extraction de sel gemme à 300 mètres.
	Windsor	1892	Extraction par voie de solution pour évaporation sous vide et fusion.
5. Dow Chemical of Canada, Limited	Sarnia	1950	Extraction par voie de solution pour la production de soude caustique et de chlore.
6. Domtar Inc.	Goderich	1959	Extraction de sel gemme à 536 mètres.
	Goderich	1880	Extraction par voie de solution pour évaporation sous vide.
Provinces des Prairies			
7. Hooker Chemical Canada Ltd.	Brandon, Man.	1968	Pompage de saumure naturelle pour la production de soude caustique et de chlore. Installations achetées de la Dryden Chemicals Limited en 1974.
8. International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited	Esterhazy, Sask.	1962	Sel obtenu comme sous-produit de la potasse, utilisé comme fondant pour la neige et la glace.
9. La Société Canadienne de Sel, Limitée	Belle Plaine, Sask.	1969	Extraction de sel fin obtenu comme sous-produit de la mine de potasse.

TABLEAU 1. (Fin)

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Importations (fin)				
sel et saumure par province de destination				
Terre-Neuve	34 923	363 000	14 484	222 000
Nouvelle-Écosse	229	14 000	7 320	102 000
Nouveau-Brunswick	333	22 000	-	-
Québec	305 386	3 279 000	299 781	10 462 000
Ontario	342 782	3 182 000	508 525	5 153 000
Manitoba	222	18 000	373	23 000
Saskatchewan	1	...	36	3 000
Alberta	480	17 000	5	1 000
Colombie-Britannique	441 869	4 267 000	499 950	5 837 000
Total	1 126 225	11 162 000	1 330 474	21 803 000
Exportations				
sel et saumure				
États-Unis	1 158 208	8 666 000	1 603 454	12 498 000
Guyanne	2 442	300 000	1 225	154 000
Îles Sous-le-Vent et Îles du Vent	637	33 000	1 988	86 000
Nigéria	-	-	525	38 000
Barbades	401	23 000	462	26 000
Saint-Pierre et Miquelon	963	48 000	308	19 000
Autres pays	512	53 000	577	66 000
Total	1 163 163	9 123 000	1 608 539	12 887 000

Sources: Statistique Canada.

P: préliminaire ...: non disponible -: néant e: estimatif ...: moins de \$1 000

MÉTHODES DE RÉCUPÉRATION

Les producteurs canadiens emploient trois techniques différentes pour extraire du sel ou de la saumure à de grandes profondeurs, en tenant compte de la nature du gîte et du genre de sel recherché. On utilise des méthodes classiques d'exploitation souterraine pour les gisements de sel gemme relativement peu profonds, localisés près de grands marchés qui n'exigent pas un produit d'une grande pureté ou près d'installations permettant le transport en vrac de forts volumes à des coûts peu élevés.

L'extraction par voie de solution est également utilisée pour récupérer le sel de gisements souterrains trop profonds pour pouvoir être exploités comme des mines. On peut faire

évaporer la saumure sous vide pour produire du sel fin très pur, ou l'utiliser comme tel dans la fabrication de produits chimiques. On tire également du sel de saumures souterraines naturelles.

La troisième technique consiste à récupérer le sel comme sous-produit de l'extraction de la potasse, pratique courante en Europe. Au Canada, cette technique n'est appliquée à des fins commerciales que dans une mine de potasse en solution où les méthodes de production permettent de récupérer une saumure de bonne qualité. Les autres producteurs de potasse considèrent en général que le sel résiduaire n'est pas commercialisable, bien qu'on en ait vendu certaines quantités comme fondant pour la neige et la glace.

En 1978, la société Seleine Inc., filiale de la Société québécoise d'exploration minière (SOQUEM), a continué ses travaux d'exploration et de mise en valeur d'un gisement de sel aux Îles-de-la-Madeleine et la Potash Company of

America a annoncé qu'elle étudiait la possibilité d'exploiter des gisements de sel conjointement avec la mine de potasse qu'elle met présentement en valeur au Nouveau-Brunswick.

TABLEAU 1. PRODUCTION ET COMMERCE DU SEL AU CANADA, 1977 ET 1978

	1977		1978 ^P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Production				
par catégorie				
sel gemme tiré de mines	4 338 488	..	4 543 976	..
sel fin produit par évaporation sous vide	667 998	..	723 170	..
teneur en sel des saumures utilisées ou expédiées	1 037 621	..	1 106 895	..
Total	6 044 107	..	6 374 041	..
Expéditions				
par catégorie				
sel gemme tiré de mines	4 320 305	53 085 170	4 625 322	..
sel fin produit par évaporation sous vide	681 557	32 738 971	720 064	..
teneur en sel des saumures utilisées ou expédiées	1 037 621	4 251 517	1 106 895	..
Total	6 039 483	90 075 658	6 452 281	104 042 000
par province				
Ontario	4 586 491	57 141 078	4 865 588	66 495 000
Nouvelle-Écosse	852 147	17 432 324	923 290	19 234 000
Saskatchewan	255 412	8 152 915	297 467	9 258 000
Alberta	318 158	7 183 978	358 098	9 003 000
Manitoba	27 275	165 363	7 838	52 000
Total	6 039 483	90 075 658	6 452 281	104 042 000
Importations				
sel et saumure				
États-Unis	801 262	8 634 000	980 651	18 701 000
Mexique	294 087	2 144 000	327 766	2 764 000
Espagne	24 698	236 000	21 760	320 000
Suisse	54	25 000	24	11 000
Autres pays	6 124	123 000	264	7 000
Total	1 126 225	11 162 000	1 330 465	21 803 000

Le sel

G.S. BARRY

Bien que de nombreux minéraux soient importants pour le développement de l'homme, peu sont aussi essentiels à son existence même que le sel ordinaire, un composé de sodium NaCl et de chlore. On trouve du chlorure de sodium (que les minéralogistes nomment halite) un peu partout dans le monde, sa présence géographique ayant, pour ainsi dire, influencé le cours de l'histoire et les lieux d'implantation des industries. Le sel est présent en solution dans l'eau de mer, dans les eaux de certaines sources et de certains lacs, dans un grand nombre d'eaux souterraines et, sous forme solide, dans des gisements souterrains et en surface. Bien que la mer contienne les plus importantes réserves de sel et constitue grâce à l'évaporation solaire une source importante de la production annuelle mondiale, les gisements souterrains et les dômes de sel fournissent la plus grande partie des besoins mondiaux en sel.

RÉSUMÉ

Au Canada, des gisements de sel souterrains ont été trouvés dans toutes les provinces, sauf la Colombie-Britannique. Des gîtes ont également été trouvés dans le District du Mackenzie, les

Territoires du Nord-Ouest et quelques-unes des îles de l'Arctique. Ce sont les gisements de sel gemme en couches du sud-ouest de l'Ontario, de la Saskatchewan et de l'Alberta, et les dômes de sel de la Nouvelle-Écosse qui fournissent la majeure partie du sel produit au Canada. Au cours des années passées, on a récupéré du sel de sources salines et de saumures naturelles souterraines en Nouvelle-Écosse, au Nouveau-Brunswick, en Ontario, au Manitoba, en Saskatchewan et en Alberta. On trouve également des sources salines dans certaines parties de la Colombie-Britannique.

Au Canada, la production de sel gemme tiré de trois mines souterraines, a augmenté de 4,6 % en 1978, passant à plus de 4,5 millions de tonnes*. Six usines ont produit plus de 723 000 tonnes de sel fin par évaporation sous vide, tandis que six autres usines produisaient, par voie de solution, 1,1 million de tonnes de sel utilisé pour la soude caustique, le chlore, et le carbonate de soude, soit une augmentation de 6,9 %. Deux usines de traitement de la potasse en Saskatchewan ont fourni du sel récupéré comme sous-produit pour produire du sel fin et du sel utilisé comme fondant pour la neige et la glace durant l'année.

Les importations de sel et de sel contenu des saumures ont augmenté de 18 % en 1978, s'établissant à 1,33 million de tonnes, la Colombie-Britannique, l'Ontario et le Québec étant les principaux importateurs respectivement; tandis que les exportations, surtout aux États-Unis, augmentaient de 38 % pour atteindre 1,6 million de tonnes.

*Le terme «tonne» se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204, 62 livres avoirdupois.

LES PERSPECTIVES D'AVENIR

Dans l'ensemble, la consommation totale d'agrégats s'alignera sur la croissance démographique, et les besoins en construction résidentielle et en construction générale. La consommation de sable et de gravier continuera de livrer concurrence à la pierre concassée et, dans certaines applications, aux agrégats légers. De nouvelles réserves devront être découvertes, évaluées et intégrées dans toute planification d'expansion de collectivité ou dans le zonage régional, en

tenant compte d'une utilisation optimale des terres et des ressources. Dans leur quête de nouvelles sources de sable et de gravier, certains pays se tournent vers les fonds marins. L'emploi d'immenses pompes et d'embarcations spécialement équipées pour extraire le gravier du fond marin et le déposer dans des barges attenantes est déjà pratique courante en Grande-Bretagne. Ce genre de méthode d'extraction des agrégats peut toutefois avoir de fortes répercussions environnementales.

LES UTILISATIONS

Le sable et le gravier servent surtout: de matériaux granuleux de remblai, de fondation et de revêtement des routes, d'agrégats fins et rugueux pour la fabrication de béton, d'agrégats rugueux dans la production d'asphalte, et d'agrégats fins pour les blocs de mortier et de béton. Les spécifications varient beaucoup, selon l'application prévue, et de nombreux essais sont nécessaires pour déterminer s'ils se prêtent à certaines utilisations. La répartition de tailles des particules d'agrégat, à partir de classement ou d'analyse granulométrique importe pour l'uniformité et la maniabilité d'un béton ainsi que pour la résistance du béton, la masse volumique et la résistance d'un asphalte, et la durabilité, la résistance et la stabilité d'une masse compactée lorsque les agrégats sont utilisés comme remblai ou comme matériau de fondation. Sont également importants les essais destinés à déterminer la présence d'impuretés organiques ou d'autres matériaux délétères, la résistance de l'agrégat à l'abrasion et au cycle de gel/dégel, les effets de l'expansion thermique, de l'absorption, de la porosité, de la réactivité à des matériaux connexes et la texture de la surface.

TABLEAU 5. CANADA: PRODUCTION (EXPÉDITIONS) DE SABLE ET DE GRAVIER SELON LES UTILISATIONS, 1976 ET 1977

	1976	1977
	(milliers de tonnes)	
Routes - construction, entretien, lutte contre le verglas	151 023	155 909
Agrégat à béton	33 631	34 363
Agrégat à asphalte	17 810	20 476
Ballastage des voies ferrées	2 951	3 807
Sable à mortier	2 246	2 251
Remblai de mine	1 066	1 349
Autre matériau de remblayage	27 955	25 447
Autres utilisations	12 477	19 303
Total de sable et de gravier en milliers de dollars	249 159	262 905
	334 414	364 881

Source: Statistique Canada, ventilation effectuée par le Secteur de la politique minière, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

L'emploi de sable et de gravier dans les mines en tant que matériau de remblayage, se poursuit, de même que l'emploi croissant de ciment et de stériles. Des sables abrasifs, du sable de verre, des sables de fonderie et des sables de filtration sont également produits.

Même les produits courants comme le sable et le gravier exigent un certain travail de vente et de distribution selon les données de prévision fournies par les indicateurs pertinents de surveillance. Un de ces indicateurs est le nombre de projets régionaux de construction de maison commencés qui, à son tour, peut être extrapolé pour déterminer les besoins futurs en matière de routes, d'allées revêtues, de centres commerciaux et d'écoles. Les contrats adjugés en construction lourde peuvent servir à évaluer la quantité d'agrégats requis pour des projets donnés pendant une certaine période.

LE PRIX

Il n'y a pas de prix fixe pour le sable et le gravier. Outre le jeu de l'offre et de la demande, les prix subissent une influence régionale, voire locale en fonction des frais de production et de transport, du degré de traitement requis pour une application donnée et de la quantité de matériau requise pour un projet particulier. La valeur accrue des biens fonciers, la diminution des réserves et les dépenses supplémentaires de remise en état devraient entraîner des prix plus élevés.

Les prix du sable et du gravier concassés, lavés et classés augmenteront lentement mais constamment, en raison de coûts immobiliers plus élevés, de techniques et d'équipements d'exploitation plus perfectionnés, de considérations en matière de pollution et d'environnement et de frais de main-d'oeuvre et de transport majorés.

TABLEAU 6. CANADA: PRODUCTION (EXPÉDITIONS) ET COMMERCE DE SABLE ET DE GRAVIER, 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	Production	Importations	Exportations
	(en tonnes)		
1965	186 208 979	517 982	624 090
1970	183 846 431	456 077	1 125 083
1975	247 155 421	1 909 894	138 452
1976	249 158 891	2 085 922 ^r	377 677 ^r
1977	262 904 861	1 645 663	273 745
1978P	265 978 000	1 810 278	269 215

Source: Statistique Canada.
^r: révisée P: préliminaire

TABLEAU 4. CANADA: EXPORTATIONS ET IMPORTATIONS DE SABLE ET DE GRAVIER, 1976 À 1978

	1976 ^r		1977		1978 ^P	
	(tonnes)	(\$)	(tonnes)	(\$)	(tonnes)	(\$)
Exportations						
Sable et gravier						
États-Unis	377 598	551 000	273 600	431 000	269 057	502 000
Bermudes	-	-	-	-	122	13 000
Japon	-	-	19	3 000	17	3 000
France	43	3 000	126	10 000	18	1 000
Autres pays	36	6 000	-	-	1	...
Total	377 677	560 000	273 745	444 000	269 215	519 000
Importations						
Sable et gravier, n.m.a. ¹						
États-Unis	2 083 937	3 809 000	1 645 336	4 642 000	1 809 204	5 515 000
Australie	-	-	-	-	54	12 000
Allemagne de l'Ouest	1 959	5 000	327	1 000	1 020	2 000
Hong Kong	26	...	-	-	-	-
Total	2 085 922	3 814 000	1 645 663	4 643 000	1 810 278	5 529 000

Source: Statistique Canada. ¹Non mentionnés ailleurs.
r: révisée P: préliminaire -: néant ...: moins de \$500

attrayants mais aussi essentiels à l'exploitation soutenue de l'industrie de la construction canadienne dans certaines régions. D'après le ministre ontarien des Ressources naturelles, les frais de transport représentent de 35 à 58 % du prix exigé pour plus de 75 % de sable et de gravier consommés dans le Sud de l'Ontario, où 90 % du transport se fait par camion. Les pénuries que l'on prévoit pourraient également inciter à l'exploitation de gisements sous-marins.

LA TECHNOLOGIE

Les grains de minéraux non consolidés produits par la désintégration naturelle de la pierre sous l'effet du climat et de l'érosion sont qualifiés soit de «sable», soit de «gravier». Ces termes font allusion à la granulométrie plutôt qu'à la composition. Ainsi, le sable devrait dans l'ensemble pouvoir traverser les orifices d'un tamis de 9,51 mm; il doit pouvoir presque entièrement traverser un tamis n° 4 (4,76 mm), et être presque entièrement retenu au tamis n° 200 (74 microns). Les grains qui sont retenus au tamis n° 4 (granulométrie de coupure), servent à distinguer le sable commercial du gravier commercial, composant le gravier. Le matériau qui traverse un tamis de 200 mailles est qualifié de silt ou d'argile, selon la taille des particules.

Les gisements de sable et de gravier commerciaux sont généralement classés dans une des quatre catégories, selon l'origine ou la méthode de sédimentation des dépôts.

Les dépôts composés de sable et de gravier, charriés par les eaux de rivières et de ruisseaux sont qualifiés de dépôts fluviaux. Leur taille est peu variée; en fait, la répartition des tailles et des formes peut varier sensiblement, selon que les ruisseaux coulaient en méandres, rapidement, étaient étroits ou peu profonds. Les dépôts glaciaires viennent de plaques massives de glace qui recouvraient de grandes régions du Canada et des États-Unis, ainsi que d'autres pays. Ils consistent en particules pierreuses de divers types, formes et tailles et diffèrent peu. Les dépôts marins ou lacustres sont habituellement composés de matériaux solides, résistants, bien différenciés et bien arrondis. Les mélanges non stratifiés de sable et de gravier, de toutes les tailles et que l'on retrouve sur la roche-mère, sont qualifiés de dépôts résiduaux. Ils n'ont habituellement pas une grande importance du point de vue commercial en raison de la grande quantité d'argile plus tendre liée à la masse.

TABLEAU 3. PRODUCTION (EXPÉDITIONS) DE SABLE ET DE GRAVIER SELON LES UTILISATIONS ET LES RÉGIONS, 1976 ET 1977

		Provinces de	Québec	Ontario	Provinces	Canada
		l'Atlantique	(milliers de tonnes)			de l'Ouest
Routes	1976	14 848	54 013	34 369	47 793	151 023
	1977	13 582	43 423	37 851	61 053	155 909
Agréats à béton	1976	1 541	5 516	15 841	10 733	33 631
	1977	1 738	5 962	16 770	9 893	34 363
Agréats à asphalte	1976	2 356	4 048	5 072	6 334	17 810
	1977	2 793	3 963	6 493	7 227	20 476
Ballastage des voies ferrées	1976	192	226	195	2 338	2 951
	1977	285	156	497	2 869	3 807
Sable à mortier	1976	59	414	1 271	502	2 246
	1977	44	403	1 373	431	2 251
Remblai de mine	1976	107	7	928	24	1 066
	1977	155	16	989	189	1 349
Autre matériau de remblayage	1976	577	5 650	9 530	12 198	27 955
	1977	965	6 368	9 620	8 494	25 447
Autres utilisations	1976	153	7 282	1 596	3 446	12 477
	1977	161	14 132	1 807	3 203	19 303
Total - sable et gravier	1976	19 833	77 156	68 802	83 368	249 159
	1977	19 723	74 423	75 400	93 359	262 905

Source: Statistique Canada; ventilation effectuée par le Secteur de la politique minérale, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

localisés. Ces usines fonctionnent bien souvent en régime partiel ou saisonnier. De nombreuses exploitations plus grandes se font sur de courtes périodes, par intermittence, pour approvisionner une entreprise de grands travaux et fournir les matériaux pour un projet donné. Les ministères provinciaux des Travaux publics exploitent des carrières régionales ou de division afin de fournir le matériau d'empiement pour la construction ou l'entretien de routes. Non seulement l'exploitation par un si grand nombre de groupes très diversifiés rend-elle le contrôle difficile, mais elle crée aussi de nombreux obstacles à la collecte de données précises concernant et la production et la consommation de sable, de gravier et de pierre concassée.

Bien que les livraisons des producteurs, inscrites auprès de Statistique Canada (répertoire 26-215), fassent état des quantités totales de sable et de gravier récupérées par tous les producteurs, quel que soit leur classement statistique, seuls environ 150

«établissements» sont énumérés, révélant un emploi global de moins de 2 000 personnes. Des données plus précises en provenance des différents ministères des gouvernements provinciaux tels que les Travaux publics, les Affaires municipales, les Ressources naturelles, les Terres et Forêts, sont requises afin de pouvoir établir le nombre global de carrières en exploitation.

LES SUBSTITUTS

Les matériaux qui peuvent remplacer le sable et le gravier comprennent la pierre concassée, le laitier et les agrégats légers, selon l'application qui leur est réservée. La consommation totale d'agrégats prévue pour certains centres urbains canadiens pourrait atteindre 18 tonnes par habitant d'ici 1980. D'après ces prévisions, les stocks disponibles de sable et de gravier dans certaines régions du Sud de l'Ontario seront épuisés d'ici les années 90. Ceci pourrait rendre les gisements plus éloignés non seulement

TABLEAU 1. CANADA: VALEUR DE LA CONSTRUCTION PAR PROVINCE, 1977 À 1979

	1977 ¹	1978 ²	1979 ³
	(millions de dollars)		
Terre-Neuve	623,1	664,0	838,1
Île-du-Prince-Édouard	119,0	144,8	150,7
Nouvelle-Écosse	914,5	1 015,8	1 066,8
Nouveau-Brunswick	873,7	921,8	977,5
Québec	8 589,9	8 736,2	9 199,2
Ontario	10 613,6	10 914,5	11 758,3
Manitoba	1 397,6	1 523,3	1 546,1
Saskatchewan	1 564,0	1 663,2	1 840,7
Alberta	6 124,8	7 387,8	8 316,2
Colombie-Britannique	4 492,7	4 976,4	5 372,2
Yukon et Territoires du Nord-Ouest	490,5	428,3	449,1
Canada	35 803,4	38 385,1	41 514,9

Source: Statistique Canada.
¹Réelle; ²préliminaire; ³prévue.

ses usines de façon à réduire les répercussions nocives de leur exploitation sur l'environnement. Par ailleurs, il faut prévoir une restauration des

sites de carrière afin d'assurer la meilleure utilisation séquentielle des terres. La fréquence avec laquelle de petites carrières se matérialisent afin de répondre à une demande ponctuelle et locale, laissant à leur fermeture des sites qui font mal à voir, a incité les instances municipales et provinciales à contrôler ou à interdire une telle activité.

L'idéal serait que l'exploitation du sable, du gravier et des gisements de pierre soit intégrée dans la planification globale de l'utilisation des terres, de façon que les excavations se conforment à un plan directeur de développement et qu'elles créent même de nouveaux modèles. L'inventaire des réserves potentielles disponibles de sable, de gravier et de pierre, devrait être une condition préalable à l'adoption de toute législation visant à réglementer l'utilisation des terres. Des enquêtes sont menées dans plusieurs provinces actuellement afin de repérer ces ressources et d'en optimiser l'utilisation ainsi que de choisir les meilleurs circuits de transportation possibles vers les centres de consommation. Il serait bon de noter que les contrôles et le zonage peuvent réduire sensiblement les réserves de ces ressources.

En plus des usines importantes de fabrication d'agrégats habituellement associées à d'autres secteurs de l'industrie de la construction comme des usines de fabrication de béton prêt à l'emploi ou d'asphalte, il existe de nombreux producteurs plus petits, à propriété exclusive, qui desservent des marchés restreints et

TABLEAU 2. CANADA: PRODUCTION (EXPÉDITIONS) DE SABLE ET DE GRAVIER PAR PROVINCE, 1976 À 1978

	1976		1977		1978P	
	(milliers) de		(milliers) de		(milliers) de	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Terre-Neuve	4 964	8 687	4 468	7 023	4 627	7 650
Île-du-Prince-Édouard	789	1 684	865	1 864	885	1 901
Nouvelle-Écosse	8 408	15 727	9 012	18 214	9 067	18 491
Nouveau-Brunswick	5 672	5 403	5 378	6 141	5 443	6 600
Québec	77 156	68 852	74 423	69 586	71 776	64 398
Ontario	68 802	106 093	75 400	121 776	79 832	132 000
Manitoba	16 126	25 395	14 535	29 363	14 969	30 195
Saskatchewan	8 619	11 142	9 135	11 102	9 253	11 730
Alberta	24 520	43 659	23 900	45 658	24 313	46 900
Colombie-Britannique	34 103	47 772	45 789	54 154	45 813	55 550
Canada	249 159	334 414	262 905	364 881	265 978	375 415

Source: Statistique Canada.
P: préliminaire

Le sable et le gravier

D.H. STONEHOUSE

L'INDUSTRIE AU CANADA

La croissance de la production de sable et de gravier au Canada a été constante et, si elle n'a pas été spectaculaire au cours des ans, elle a suivi le rythme de croissance démographique et a été étroitement liée aux besoins en construction. La consommation par habitant s'est maintenue aux alentours de 11 tonnes* durant 1978, en dépit d'un ralentissement de la construction dans l'Est et dans le Centre du Canada et d'une croissance modérée dans l'Ouest du Canada, qui ont dans l'ensemble contrebalancé la croissance relativement bonne en Alberta. Après s'être accrue de 5 % en 1977, pour atteindre presque 263 millions de tonnes, la production de sable et de gravier, en 1978, selon les données préliminaires, indique une croissance nominale de 1 %.

Le sable et le gravier servent surtout à la construction de routes et comme agrégat à béton. La fabrication de béton prêt à l'emploi et de la plupart des produits du béton a considérablement diminué en 1978, étant donné le ralentissement, en chiffres réels, de l'activité du secteur de la construction. La construction de maisons est tombée de 245 724 en 1977, à 227 667. Bien que le secteur de la construction non résidentielle soit bien portant, la demande nette d'agrégats a chuté. La construction de maisons unifamiliales crée une demande d'environ 300 tonnes d'agrégats par

* Le terme «tonne» se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

unité, tandis que la construction d'immeubles d'habitations n'exige qu'environ 50 tonnes, d'après une étude effectuée par le ministère ontarien des Ressources naturelles.

L'industrie du bâtiment est souvent la première à porter l'empreinte de changements économiques et, en tant que fournisseurs de matières premières pour une industrie aussi instable, les producteurs de sable, de gravier et d'autres agrégats doivent pouvoir s'adapter d'une part, aux cycles de forte et de faible activité ainsi engendrés, et d'autre part, à des montées en flèche de la demande provoquées par des travaux de construction saisonniers ou régionaux.

Les gisements de sable et de gravier sont répandus dans tout le Canada, et les grands producteurs ont établi des usines «permanentes» le plus près possible des grands centres de consommation. L'expansion urbaine a beaucoup accru la demande de sable et de gravier pour des travaux importants de construction. Paradoxalement, en outre de pousser au-delà des limites des carrières en exploitation, cette expansion urbaine s'est aussi étendue quelquefois à des régions où se trouvaient des gisements de minéraux, empêchant ainsi l'exploitation de ces ressources. Depuis quelques années, au fur et à mesure que la société prend conscience des problèmes d'ordre environnemental et du besoin de planifier l'utilisation des terres, d'autres complications naissent. Ainsi, le zonage municipal et régional doit être conçu de façon à déterminer et à réglementer une utilisation optimale des terres; par contre, il doit également viser une utilisation optimale des ressources. L'industrie doit choisir l'emplacement de

Les statistiques mondiales sur la consommation de rhénium sont limitées. Les États-Unis sont le plus grand consommateur de rhénium et de sels de rhénium au monde. Selon le United States Bureau of Mines, ils ont utilisé environ 5 443 kg en 1978, comparativement à 3 251 kg en 1977.

PERSPECTIVES

L'exploitation du rhénium par l'industrie a commencé récemment et ne présente aucune forme de croissance clairement définie. L'incertitude de l'approvisionnement est un facteur défavorable. L'approvisionnement potentiel en rhénium est pratiquement limité au rhénium contenu dans les concentrés de molybdénite (sous-produit) obtenus à partir des minerais de porphyre cuprifère. Dans l'état actuel de la technologie, la récupération globale de molybdénite à partir du traitement des minerais de cuivre varie considérablement, mais est relativement faible et la récupération de rhénium qui résulte du traitement des concentrés de molybdénite s'élève à environ 60 %. Des recherches pour améliorer le taux de récupération dans l'un ou l'autre de ces domaines pourraient augmenter l'approvisionnement de rhénium disponible.

Certains des producteurs d'oxyde de molybdène ne récupèrent pas la teneur en rhénium des concentrés de molybdénite (sous-produit) qu'ils traitent, à cause des coûts d'installation d'une usine de récupération. Ces exploitations d'oxyde molybdique pourraient constituer une nouvelle source de rhénium, mais la récente chute brutale du prix du métal n'incite guère ces producteurs à engager des fonds pour la construction d'une usine de traitement.

A court terme, la demande principale de rhénium résidera dans son application comme catalyseur bimétallique rhénium et platine dans l'industrie du reformage du pétrole. La demande pour cette application pourrait augmenter à mesure que des normes de plus en plus strictes sont introduites en matière d'échappements des gaz d'automobile et à mesure que l'utilisation du plomb tétraéthyle dans l'essence diminue davantage. Il existe des substituts qui font l'objet d'évaluation en vue d'applications catalytiques qui pourraient donc remplacer le rhénium. Cependant, on s'attend à ce que la consommation de rhénium demeure pratiquement stable avec peut-être une légère tendance à la hausse. À mesure que la production mondiale de rhénium métallique et de sels de rhénium sera supérieure à la consommation, les réserves continueront à s'accroître. Le United States Bureau of Mines a évalué les stocks dont disposent les consommateurs, les producteurs et les commerçants américains, à la fin de 1977, à 9 072 kg, mais n'a publié aucun chiffre à la fin de 1978 pour éviter de révéler des données confidentielles. En 1978 les États-Unis ont accru leurs importations dont une partie a probablement été ajoutée aux stocks.

PRIX

Selon le Metals Week, les prix aux États-Unis, au commencement de l'année, pour la teneur en rhénium de l'acide perrhénique et pour la poudre de rhénium étaient respectivement de \$350 la livre (\$772 le kg) et de \$375 la livre (\$827 le kg). Le 4 avril 1978, les prix de ces produits ont connu une baisse pour atteindre le prix cité de \$320 la livre (\$705 le kg) et de \$345 la livre (\$760 le kg). Le 14 septembre 1978, le Metals Week a interrompu la publication des prix de liste de ces produits. Selon certaines rumeurs, les prix auraient connu une hausse au début de 1979.

rhénium à partir des concentrés de molybdénite importés des pays producteurs. En 1978, l'Allemagne de l'Ouest a exporté aux États-Unis des quantités substantielles de perrhénate d'ammonium (NH_4ReO_4) ainsi que de faibles quantités de rhénium métallique non ouvré.

PRODUCTION

Le rhénium est un nouveau venu parmi les métaux produits à partir de minerais canadiens, sa production ayant été enregistrée pour la première fois en 1972 par la Utah Mines. Cette société a signalé que la teneur en rhénium des concentrés de molybdénite produits en 1978 à sa mine d'Island Copper variait entre 900 et 1 350 ppm, pour une teneur moyenne de 1 198 ppm. Ce chiffre est comparable à la moyenne d'environ 1 117 ppm enregistrée en 1977. En 1978, les expéditions de concentrés de molybdénite effectuées par la Utah Mines aux États-Unis ont totalisé environ 2 086 tonnes* tandis que les expéditions de 1977 s'élevaient approximativement à 2 283 tonnes. Le rhénium contenu dans les concentrés expédiés était traité à l'usine de fusion moyennant un droit tarifaire; le rhénium récupéré était renvoyé à la société sous forme d'acide perrhénique pour être vendu ultérieurement. Étant donné les techniques actuelles, le taux de récupération du rhénium contenu dans les concentrés de molybdénite est faible, et varie entre 50 à 60 %. D'après les expéditions de 1978 et la teneur et la récupération estimées, le rhénium récupéré en 1978 à partir des minerais canadiens totalisait environ 1 270 kilogrammes (kg).

Il n'existe pas de statistiques relativement à la production mondiale et à la valeur globale du rhénium. Afin d'éviter de dévoiler les données confidentielles des sociétés, la production américaine de rhénium en 1978 n'a pas été rendue publique. Selon le United States Bureau of Mines, la production de rhénium du Chili atteignait 2 268 kg en 1978. L'URSS qui est aussi un important producteur de rhénium, récupère ce métal à partir de ses gisements de porphyre cuprifère, et sa production, en 1978, était évalué à environ 907 kg par le U.S. Bureau of Mines.

TECHNOLOGIE

Le rhénium est devenu un métal important pour l'industrie à cause de ses propriétés spéciales. Il est très réfractaire, son point de fusion est

* Le terme «tonne» se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

de 3 100°C, le cédant seulement en cela au tungstène, et il maintient sa résistance et sa ductilité à de hautes températures. Sa masse volumique est de 21 grammes au centimètre cube (g/cm^3); seuls les métaux du groupe du platine ont une plus forte masse volumique. Le rhénium résiste bien à l'attaque des acides halogènes. Allié au tungstène ou au molybdène, le rhénium en améliore la ductilité et la résistance à la rupture. Une pellicule stable d'oxyde sur le rhénium n'augmente pas considérablement sa résistance électrique et cette propriété, associée à une bonne résistance à l'usure et à la corrosion, rend le métal très propre aux contacts électriques.

Le rhénium est tiré du gaz de sortie émis par le grillage des concentrés de molybdénite (sous-produit). Dans des conditions contrôlées de température, le rhénium se volatilise en heptoxyde de rhénium (Re_2O_7), un composé aisément soluble dans une solution aqueuse et qui est récupéré en soumettant les gaz de sortie à une épuration humide. Le rhénium est récupéré de cette solution sous forme de perrhénate d'ammonium (NH_4ReO_4) au moyen de résines échangeuses d'ions ou au moyen de solvants. L'acide perrhénique (HReO_4) est aussi un important produit commercial du rhénium. La poudre de rhénium métallique (pure à 99,99 %) est produite par la réduction du perrhénate d'ammonium avec l'hydrogène. La poudre de rhénium est pressée et agglomérée en barres qui sont laminées à froid pour donner différentes formes. Le coût de production du rhénium métallique et des sels de rhénium est élevé. Récemment, des recherches ont été orientées vers l'élaboration d'un procédé hydro-metallurgique visant à récupérer le molybdène et le rhénium à partir des concentrés de molybdénite de façon à atteindre un taux de récupération plus élevé et un coût de production plus faible.

USAGES

Le rhénium sert principalement à la fabrication des catalyseurs utilisés dans les unités de reformage du pétrole pour produire de l'essence à haute indice d'octane sans addition de plomb. Cette activité consomme plus de 90 % du rhénium disponible. Parmi les autres applications importantes figurent des dispositifs électroniques, des thermocouples à haute température, des commandes de température, des éléments chauffants, des revêtements métalliques et la recherche et le développement. Le rhénium sert également à réaliser des alliages ductiles à base de tungstène, à haute température, qui sont utilisés dans le domaine de l'électronique.

Le rhénium

J.J. HOGAN

Le rhénium a été isolé pour la première fois en 1925 et produit commercialement en petites quantités en 1930. La production de ce métal s'est accrue grâce aux améliorations de la technologie de récupération et grâce à l'expansion de ses nouveaux usages. Les concentrés de molybdène récupérés au cours du traitement des minerais de porphyre cuprifère à faible teneur constituent la seule source commerciale connue du rhénium. La teneur en rhénium de ces minerais est relativement faible, car elle n'est que de quelques parties par million (ppm), tandis que les concentrés de molybdénite, tirés de ces minerais, ont une teneur en rhénium qui varie de 300 à 2 000 ppm. Le rhénium a été identifié dans certains minerais de molybdène, de manganèse et d'uranium, mais en concentrations trop faibles pour rendre son exploitation rentable dans les conditions actuelles de technologie et de structure tarifaire.

La production canadienne de rhénium provient du minerai de cuivre-molybdène de la Utah Mines Ltd. (mine d'Island Copper) à Port Hardy, sur l'île Vancouver (C.-B.). Le minerai se trouve principalement dans les roches volcaniques modifiées et, à cet égard, diffère des gisements de porphyre cuprifère qui sont la principale source de rhénium aux États-Unis et au Chili. Le métal a également été identifié dans les minerais de porphyre cuprifère de la Lornex Mining Corporation Ltd. et de la Brenda Mines Ltd., près de Kamloops (C.-B.).

Les États-Unis, le plus grand producteur de rhénium métallique et de sels de rhénium des

pays non communistes, récupèrent le rhénium principalement des minerais de porphyre cuprifère contenant du molybdène dans les États de l'Ouest. Les sociétés suivantes possèdent des installations de récupération du rhénium: La S.W. Shattuck Chemical Co., de Denver, Colorado, division de L'Engelhard Minerals & Chemicals Corporation, la M & R Refractory Metals, Inc. de Winslow, New Jersey, la Molycorp Inc. de Washington, Pennsylvanie, et la Cleveland Refractory Metals, Inc. (CRM) de Solon, Ohio, division de la Chase Brass & Copper Co. Incorporated (filiale de la Kennecott Copper Corporation). Ces sociétés n'ont pas opéré toutes leurs usines en 1978.

Le Chili, important producteur de rhénium, récupère le rhénium des concentrés de molybdénite comme sous-produit de ses vastes gisements de porphyre cuprifère. En 1974, le Chili a commencé à exporter du perrhénate d'ammonium (NH_4ReO_4) vers les États-Unis. Selon les données publiées émises par le United States Bureau of Mines, les États-Unis ont importé en 1978 des quantités substantielles de perrhénate d'ammonium (NH_4ReO_4). L'industrie utilise généralement le rhénium sous cette forme, mais on peut également le traiter pour le réduire en poudre de rhénium. Avant 1974, le rhénium exporté du Chili était contenu dans les concentrés de molybdénite expédiés aux États-Unis et ailleurs pour y être traités. Les autres pays qui ont des usines métallurgiques de récupération du rhénium sont l'URSS, la Suède, la Belgique et l'Allemagne de l'Ouest. A l'exception de l'URSS, ces pays récupèrent le

cargos pour transporter le sel vers les ports du Saint-Laurent ou la haute mer, où de gros cargos transborderaient leur cargaison. Même si les études portant sur la production ne sont pas complètes, on peut prévoir que l'extraction débutera dans les années 80. Un facteur déterminant serait la décision du ministère québécois des transports de s'engager, dans un contrat à long terme, à acheter le sel des Îles-de-la-Madeleine. En effet, 1,3 millions de tonnes de sel est répandu sur les routes du Québec chaque année et le ministère des Transports en utilise à lui seul 800 000 tonnes. Une telle décision influencerait également de façon considérable sur les ventes de sel en provenance des régions de Windsor et de Sarnia, en Ontario, et de la mine de Pugwash, en Nouvelle-Écosse.

L'étendue des dômes de sel des Îles-de-la-Madeleine est telle que l'utilisation de ces formations pour le stockage du pétrole ou d'autres produits est une hypothèse à retenir.

La société Les Pétroles Laduboro Itée détient des permis provinciaux pour un tel mode de stockage, qui continue de faire l'objet d'études sérieuses.

De nombreux forages dans le gisement Dauphin ont permis de trouver du minéral à faible teneur en potasse (5 à 10 % de K₂O). Une bonne quantité de minéral à haute teneur en potasse a été trouvée lors de forages d'exploration effectués en 1977 dans la partie sud-est des Îles, près de Havre-Aubert. Il faudra explorer davantage avant de connaître l'étendue et la rentabilité du gisement, mais l'on ne prévoit pas de forage pour le moment. Le Gouvernement du Québec a annoncé, en janvier 1978, qu'il étudierait la possibilité d'investir plusieurs millions de dollars dans la région de la Gaspésie, pour y construire une usine chimique devant produire environ 700 000 tonnes par année de cendre de soude (carbonate de soude). La société Surveyer, Nenninger & Chenevert Inc.

TABLEAU 5. DONNÉES DISPONIBLES SUR LA CONSOMMATION DE SEL AU CANADA, 1975 À 1978

	1975	1976	1977P	1978 ^e
	Tonnes			
Fonte de la neige et de la glace ¹	2 301 541	2 224 234	2 600 838	2 368 627
Produits chimiques industriels	1 531 323	1 964 406	846 920	1 584 400
Conserverie de poisson	96 700 ^e	97 400 ^e	89 300 ^e	100 000
Préparation des aliments				
conserves de fruits et de légumes	32 212 ^r	20 547	19 760	26 400
boulangerie	15 012 ^r	13 639	13 705	17 600
poissons	17 080 ^r	22 108	26 889	23 200
produits laitiers	8 973	8 732	7 965	9 700
biscuits	1 702	3 104	2 176	2 300
préparation des volailles	168	74	49	100
préparation des aliments en général	21 531 ^r	23 650	21 493	24 100
Moulins à céréales ²	50 473	47 012	53 646	62 100
Abattoirs et salaisons	40 106	37 905	43 741	48 900
Pâtes et papiers	31 322	37 691	40 000 ³	43 500 ³
Tanneries	9 074	11 416	9 951	11 600
Savons et agents de nettoyage	2 525	3 181	3 000 ^e	3 700
Peintures et apprêt des textiles	2 742	2 656	953	2 300
Brasseries	370	550	236	500

Sources: Statistique Canada; Institut du sel; Pulp and Paper Canada. ¹Année financière se terminant le 30 juin. ²Comprend du sel en blocs et en vrac et pour le bétail (pierres à lécher) et les provenances. ³Ne figurent pas dans les données de Statistique Canada pour 1977. Données estimatives selon la publication Pulp and Paper Canada.

e: estimations obtenues du Secteur de la politique minérale, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa P: préliminaire r: révisé .: non disponible

de Montréal a obtenu un contrat (\$290 000) du ministère québécois de l'Industrie pour effectuer une étude de faisabilité. L'usine utiliserait du sel tiré de la mine projetée de Grosse-Île, aux Îles-de-la-Madeleine, du calcaire de la Gaspésie et du charbon de la Nouvelle-Écosse. On évalue le coût de cette entreprise à 200 millions de dollars environ. Un seul producteur de cendre de soude au Canada serait peut-être contraint par cette nouvelle entreprise, soit l'Allied Chemicals Canada, Ltd. à Amherstburg (Ont.), qui se procure de la saumure et du calcaire localement et produit environ 400 000 tonnes de cendre de soude par année. La cendre de soude est également tirée d'un minerai naturel - le trona - au Wyoming et sert surtout dans la fabrication du verre et du papier.

Ontario. On trouve des couches épaisses de sel dans le sous-sol d'une grande partie du sud-ouest de l'Ontario, d'Amherstburg à London et Kincardine au nord-est, bordant ce qu'on appelle le bassin du Michigan. A partir des relevés de forage, on a pu dénombrer et retracer jusqu'à six dépôts de sel dans la formation saline du Silurien supérieur, à des profondeurs de 275 à 825 mètres. L'épaisseur maximale de la couche, est de 90 mètres, avec une épaisseur totale allant jusqu'à 215 mètres. Les couches sont relativement plates, non disloquées, et d'exploitation facile.

En 1978, on a exploité ces couches dans deux mines de sel gemme, l'une à Goderich et l'autre à Ojibway, et par des puits d'extraction de saumure à Goderich, Sarnia, Windsor et Amherstburg. En 1979, au début de février, la société Domtar Inc. a annoncé pour sa mine de Goderich un plan d'expansion de 25 millions de dollars. Cette mine pourrait ainsi accroître sa capacité annuelle de 55 % et faire passer sa production de 2,25 millions de tonnes à 3,5 millions de tonnes. Il faudrait environ deux ans et demi pour réaliser ce projet.

Provinces des Prairies. Sous une large ceinture des provinces des prairies s'étendent des gisements de sel, de l'extrême sud-ouest du Manitoba vers le nord-ouest, en traversant la Saskatchewan, jusqu'au centre-nord de l'Alberta. La plupart des couches de sel se trouvent dans la formation évaporite des Prairies, qui constitue la partie supérieure du Dévonien moyen, dans le groupe Elk Point, avec des couches de sel plus minces dans les roches du Dévonien supérieur.

Les profondeurs vont de 180 mètres à Fort McMurray (Alb.) à 900 mètres dans l'est de

l'Alberta, le centre de la Saskatchewan et le sud-ouest de Manitoba, et jusqu'à 1 830 mètres autour d'Edmonton (Alb.) et dans le sud de la Saskatchewan. Les épaisseurs cumulatives atteignent un maximum de 400 mètres dans le centre-est de l'Alberta. Les couches sont relativement plates et non disloquées. La même succession de roches contient un certain nombre de couches de potasse actuellement exploités en Saskatchewan.

A partir de ces formations on a extrait de la saumure par évaporation sous vide à Lindbergh (Alb.) et Unity (Sask.) et de la saumure devant servir à l'obtention de la soude caustique et du chlore à Brandon (Man.), Saskatoon (Sask.) et Fort Saskatchewan (Alb.). De plus, La Société canadienne de sel, Limitée produit du sel fin sous vide à partir de la saumure récupérée comme sous-produit d'une mine à solution de potasse située à Belle Plaine (Sask.), et à Esterhazy (Sask.) et l'International Minerals & Chemicals Corporation (Canada) Limited (IMCC) a vendu, comme fondant pour la glace et la neige sur les routes, une grande quantité de sel résiduaire tiré du traitement de la potasse.

Colombie-Britannique. Le Mexique fournit du sel obtenu par évaporation solaire à l'industrie du chlore et de la soude caustique de la Colombie-Britannique. Les Industries Erco Limitée exploitent une usine à Vancouver-Nord; la FMC of Canada Limited en possède une à Squamish et la Hooker Chemical Canada Ltd., à Vancouver-Nord.

CONSOMMATION ET COMMERCE AU CANADA

Le sel est vendu sous une centaine de formes, d'emballages et de contenants différents au moins, et ses usages directs et indirects se comptent par milliers. Au Canada, le déneigement des routes et des rues constitue le débouché le plus important pour le sel. Comparé aux autres, ce marché est relativement nouveau, ayant absorbé moins de 100 000 tonnes de sel en 1954 pour passer à environ 2,8 millions de tonnes en 1978.

Vient ensuite la fabrication de produits chimiques à des fins industrielles, notamment la fabrication de la soude caustique (hydroxyde de sodium) et du chlore. Quatre usines de soude caustique et de chlore utilisent le sel extrait sur place de saumures naturelles ou par voie de solution. Les autres utilisent du sel gemme canadien ou du sel importé produit par évaporation solaire. Les autres produits chimiques industriels dont la fabrication exige des quan-

tités importantes de sel, comprennent le carbonate de soude, le chlorate de sodium, le bicarbonate de soude, le chlorite de sodium et l'hypochlorite de sodium.

Le commerce du sel n'a pas changé considérablement au Canada ces dernières années. En raison de sa faible valeur unitaire et du fait qu'on en trouve à proximité de la plupart des grands centres de consommation, le sel est rarement transporté sur de longues distances, sauf par bateau, car pour ce mode de transport un plus grand kilométrage n'entraîne qu'une faible augmentation du coût.

PERSPECTIVES D'AVENIR

La demande de sel pour des fins industrielles devrait demeurer ferme dans les années qui viennent. Cependant, il semble que la demande

de sel utilisé comme fondant de la neige et de la glace ait plafonné; il se pourrait même que la quantité de sel requise par kilomètre de route diminue. En effet, un certain nombre de municipalités augmentent, à titre d'essai, le rapport sable-sel. Aussi, la construction de nouvelles routes en Amérique du Nord a diminué, et il n'y a aucun signe de reprise. Ainsi, la demande globale en sel augmente à un rythme annuel de 2 % environ et ne devrait pas dépasser 3 %. L'augmentation de la capacité de production en Ontario, due à l'agrandissement d'une mine souterraine, et le projet d'une nouvelle mine au Québec laissent entrevoir une période de capacité excédentaire, ce qui serait très néfaste pour l'industrie et pourrait même entraîner la fermeture de certaines installations. L'augmentation probable de nos exportations, de concert avec une baisse dans le volume de nos importations, pourrait toutefois rétablir quelque peu la situation.

TARIFS DOUANIERS

Canada

N° tarifaire	Tarif préférentiel britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général	Tarif préférentiel général
92501-1 Sel ordinaire (y compris le sel gemme)	en franchise	en franchise	5¢ les 100 lb.	en franchise
92501-2 Sel destiné aux pêcheries du golfe et de haute mer	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise
92501-3 Sel de table obtenu par l'addition d'autres ingrédients et contenant au moins 90 % de sel pur	5 %	5 %	15 %	3 %
92501-4 Eaux salées et eau de mer	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise

États-Unis

N° tarifaire	Tarif général
420.92 Sel contenu dans la saumure	5 % ad valorem
420.94 Sel en vrac	0,8¢ les 100 lb.
420.96 Sel, autre	en franchise

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978), ITC Publication 843.

La silice

G.H.K. PEARSE

La silice (SiO_2) se présente à l'état de quartz dans une variété de roches et de sédiments non consolidés. Représentant 12 % environ de la croûte terrestre, c'est un minéral des plus abondants, toutefois, son exploitation commerciale se limite actuellement à certaines de ses variétés dont les sables purs, le grès, les quartzites et le quartz filonien. Par contre, étant donné son prix relativement réduit, les gisements ne sont économiquement exploitables que si l'extraction s'y fait à peu de frais, à ciel ouvert et dans des régions voisines des centres de consommation, en d'autres mots, avec le moins de frais de transport possible.

Au point de vue usages, la silice est l'agent principal dans la fabrication du verre, et sert d'agent fondant en métallurgie et comme sable de fonderie dans le moulage des métaux. On l'utilise également dans le décapage au jet de sable, dans la fabrication du carbure de silicium, comme minerai du silicium et du ferrosilicium et, comme matière de charge, dans la fabrication des tuyaux de fibrociment à base d'amiante, des carreaux de revêtement, du béton et des briques.

La production de silice au Canada en 1978 a été de 1,98 million de tonnes*, soit un recul de 18 % par rapport à 1977. Les quantités record de 2,94 millions de tonnes expédiées en 1970 n'ont pas encore été surpassées.

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

Environ 40 % de la silice produite au Canada est un mélange bon marché de silice en gros morceaux et de sable utilisé comme fondant dans l'industrie métallurgique. Le sable siliceux de haute qualité recherché par l'industrie du verre est produit par deux sociétés au Canada. La société Indusmin Limitée, la plus importante dans ce domaine, exploite des usines d'enrichissement situées au sud de l'Ontario et au Québec. La Steel Brothers Canada Ltd. extrait un grès siliceux de haute qualité dans l'île Black sur le lac Winnipeg et traite le minerai dans son usine de Selkirk (Man.).

Le Canada importe le sable siliceux de haute qualité utilisé dans la fabrication du verre, ainsi que du sable utilisé en fonderie, pour le silix, le quartz cristallisé et la brique réfractaire. En 1978, les importations provenant presque entièrement des États-Unis, se sont élevées à 1,24 million de tonnes, soit une augmentation de 11 % par rapport à 1977.

PRINCIPAUX PRODUCTEURS ET NOUVEAUX ÉVÉNEMENTS

Terre-Neuve

La Newfoundland Enterprises Limited, filiale d'Armand Sicotte & Fils Limitée, extrait la silice d'une carrière à Villa Marie, sur la péninsule Avalon. La silice est transportée par camions, sur une distance de 19 kilomètres (km), jusqu'à l'usine de la société Les Industries Erco Limitée, à Long Harbour, où elle sert de fondant dans la fabrication du phosphore élémentaire. Cette usine consomme annuellement 100 000 tonnes de silice.

TABLEAU 1. PRODUCTION ET COMMERCE DE SILICE AU CANADA, 1977-1978

	1977		1978P	
	(tonnes)	(\$)	(tonnes)	(\$)
Production, quartz et sable siliceux				
Par province				
Québec	721 990	9 153 332	684 000	8 948 000
Ontario	1 043 066	6 128 927	767 000	5 961 000
Manitoba	289 659	1 587 595	230 000	2 008 000
Alberta	..	1 460 624	..	1 755 000
Nouvelle-Écosse	..	315 000	..	320 000
Terre-Neuve	-	-	..	230 000
Saskatchewan	122 471	209 300	118 000	210 000
Colombie-Britannique	19 073	205 589	19 000	206 000
Nouveau-Brunswick	..	250 000	..	105 000
Total	2 316 680	19 310 367	1 983 000	19 743 000
Par usage				
Verre et fibre de verre	425 166	6 611 610		
Fondant	875 221	2 509 842		
Ferrosilicium	251 858	1 626 088		
Autres usages ¹	764 435	8 562 827		
Total	2 316 680	19 310 367	1 983 000	19 743 000
Importations				
Sable siliceux				
États-Unis	1 094 909	9 476 000	1 226 668	12 669 000
Afrique du Sud	-	-	9 986	763 000
Belgique-Luxembourg	6 198	39 000	5 559	43 000
Allemagne de l'Ouest	-	-	90	4 000
Royaume-Uni	54	3 000	87	3 000
France	25	8 000	-	-
Total	1 101 186	9 526 000	1 242 390	13 482 000
Silix et quartz cristallisé				
États-Unis	1 187	230 000	1 945	186 000
Brésil	1	3 000	10	9 000
France	30	11 000	-	-
Mexique	1	1 000	-	-
Total	1 219	245 000	1 955	195 000
Brique réfractaire et autres formes similaires, silice				
États-Unis	8 548	2 180 000	5 076	1 585 000
Royaume-Uni	295	157 000	1 672	165 000
France	91	68 000	162	130 000
Belgique-Luxembourg	9	3 000	35	15 000
Allemagne de l'Ouest	414	174 000	3	2 000
Autres pays	672	467 000	-	-
Total	10 029	3 049 000	6 948	1 897 000
Exportations				
Quartzite				
États-Unis	56 296	246 000	67 767	332 000
Royaume-Uni	-	-	7	3 000
Barbades	1	...	-	-
Total	56 297	246 000	67 774	335 000

Source: Statistique Canada. ¹Y compris le sable de fonderie, le sable pour jets de sable, la brique siliceuse, les produits de béton, la fabrication des produits chimiques, les matériaux de construction et le carbure de silicium.
P: préliminaire - : néant .. : non disponible ... : quantité minime

Québec

La société Indusmin Limitée fournit une grande variété de produits à base de silice dans son usine de broyage sise à proximité de Saint-Canut (Québec). En plus du grès de Potsdam qu'elle extrait dans le voisinage de l'usine de broyage de Saint-Canut, la société extrait un quartzite précambrien friable d'un gisement non loin de Saint-Donat. Ce quartzite est transporté par camions sur une distance de 80 km jusqu'à l'usine de Saint-Canut où il est traité. La production de l'usine de Saint-Canut comporte le sable siliceux utilisable dans la fabrication du verre et du carbure de silicium, le sable de fonderie, et la poudre de silice servant de matière de charge dans la fabrication des carreaux de revêtement, des tuyaux de fibrociment à base d'amiante, des blocs de béton et de la brique réfractaire. La production des opérations de la Indusmin, au Québec s'est élevée à 400 000 tonnes en 1978, soit une diminution de 8 % par rapport à 1977. Les réserves de minerais dans l'ensemble des deux gisements sont évalués globalement à 15,3 millions de tonnes (Rapport annuel de 1978). La silice destinée à la fabrication du verre est consommée au Québec, alors que la majorité des produits destinés à la construction se vendent dans l'Ontario. Le complément des besoins du Québec en sable siliceux pour la fabrication du verre est importé des États-Unis.

L'Union Carbide Canada Mining Ltd. extrait le grès quartzueux à Melocheville, comté de Beauharnois, qui est utilisé dans la fabrication du ferrosilicium, à Beauharnois. Le minerai fin résultant de cette exploitation est utilisé dans les travaux de fonderie, la fabrication du ciment et comme fondant dans l'industrie métallurgique.

La société Silice L.M. Ltée, au lac Bouchette, Roberval, produit 15 000 tonnes environ de Silice, à partir d'un quartz filonien qui sont destinées à l'usine de silicium de l'Union Carbide, à Chicoutimi.

La société Électro-métallurgie S.K.W. Canada Ltée exploite une usine de ferrosilicium de 52 000 tonnes par année à Bécancour (Québec). La société s'approvisionne en matière première d'un gisement de silice à haute pureté situé à 40 km au nord de Baie-Saint-Paul, près de la Galette, dans le comté de Charlevoix et exploité par la Baskatong Quartz Products Ltd. La silice est transportée par camion jusqu'à Bécancour, via Baie-Saint-Paul. La production de cette usine a débuté à l'automne de 1975.

La société Armand Sicotte & Fils Limitée produit 80 000 tonnes environ de silice utilisable comme fondant dans la fabrication du phosphore à l'usine de la société Les Industries Erco Limitée, à Varennes.

Les Mines de Silice Montréal Ltée, ont commencé, durant l'été de 1977, l'exploitation d'un gisement de sable pléistocène non consolidé, situé près d'Ormstown, à 50 km au sud-ouest de Montréal. L'usine de lavage, tamisage et séchage, d'une capacité annuelle de 50 000 tonnes, produit du sable de fonderie, tamisé à 50, 55 et 65 mailles, du sable pour décapage par jet de sable, tamisé à 24 et 40 mailles et du sable pour la fabrication de fibre de verre, tamisé à 70 mailles. La grosse partie des impuretés se trouve dans les catégories à grain fin et le tamisage donne un produit d'une teneur de 93 à 96 % en SiO₂.

TABLEAU 2. PRODUCTION ET COMMERCE DE SILICE AU CANADA, 1965, 1970, 1975 À 1978

Année	Production Quartz et sable siliceux	Importations		Exportations Quartzite	Consommation Quartz et sable siliceux
		Sable siliceux	Silex ou quartz cristallisé (tonnes)		
1965	2 207 802	757 300	4 630	101 181	2 863 498
1970	2 937 498	1 176 199	186	58 917	3 979 305
1975	2 491 715	1 044 160	1 550	39 977	3 510 818
1976	2 520 476	1 337 138	863	47 944	3 077 594
1977	2 316 680	1 101 186	1 219	56 297	3 037 701
1978P	1 983 000	1 242 390	1 955	67 774	..

Source: Statistique Canada.

P: préliminaire ..: non disponible

Ontario

La Société Indusmin Limitée exploite un gisement de silice de haute qualité dans l'île Badgeley, sur la baie Georgienne. Le gisement dont les réserves sont évaluées à 12,6 millions de tonnes est formé de quartzite de la formation précambrienne de Lorraine. L'usine de concassage primaire située sur les lieux d'extraction, à quelque 190 km au nord de Midland, sur la baie Georgienne, et l'usine de broyage et de traitement, située à Midland ont été mises en exploitation au cours de la première moitié de 1970. L'exploitation de l'île Badgeley a une capacité annuelle d'un million de tonnes de silice en gros morceaux lavée et de produits à grains fins. L'usine de Midland a une capacité annuelle de 500 000 tonnes de produits de silice raffinée. Les produits de l'usine de concassage primaire de l'île Badgeley sont expédiés directement aux fabricants de ferrosilicium et de silicium métal ou à l'usine de broyage et de traitement de Midland. La production de l'usine de

Midland est expédiée aux Industries du verre, de la céramique, des produits chimiques et autres de l'Ontario.

Une augmentation importante dans les expéditions de la silice en gros morceaux pour le marché de ferrosilicium a contribué à une augmentation globale de 20 % dans les ventes. Un nouveau produit consistant en une poudre tamisée à 325 mailles a été lancé sur le marché en 1978. En 1978, la production s'élevait à 421 000 tonnes (à l'exclusion de fondant). La Inco Limited et la Falconbridge Nickel Mines Limited consomment ensemble 745 000 tonnes environ de silice utilisée comme fondant en métallurgie.

Manitoba

La Steel Brothers Canada Ltd. extrait le grès friable d'un gisement de la formation de Winnipeg, situé dans l'île Black sur le lac Winnipeg. Le grès est ensuite transporté par chalands jusqu'à l'usine de traitement de la société située à Selkirk où il est lavé, calibré et mis en sac pour la vente. La société fournit le sable siliceux à la plupart des marchés de l'Ouest canadien. Le sable siliceux qui entre dans la fabrication des récipients en verre est expédié à l'Alberta. Le gros de la production restante est consommé par le marché du Manitoba surtout comme sable de fonderie. Auparavant, la société extrayait le quartzite et le sable pour l'usine de fonte de la Inco, à Thompson (Man.) où ils étaient utilisés comme fondant en métallurgie. Présentement, ces installations sont gérées par la société Inco. La production du Manitoba en 1978 s'est limitée à environ 230 000 tonnes, soit une réduction de 22 %, suite à la stagnation de la demande pour le fondant métallurgique. Toutefois, les ventes de silice de teneur supérieure ont augmenté de façon substantielle.

Saskatchewan

La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée extrait une silice utilisée comme fondant en métallurgie d'un gisement de sables glaciaires pléistocènes en Saskatchewan, situé à proximité de son exploitation de Flin Flon (Man.). En 1978, la production était de 118 000 tonnes.

Alberta

La Sil Silica Ltd. extrait des sables de dunes pléistocènes, à Bruderheim à 65 km au nord-est d'Edmonton. Une usine de lavage et de flottation enrichit le minerai contenant 93 % de

TABEAU 3. ESTIMATION DE LA CONSOMMATION DE SILICE, PAR INDUSTRIE, AU CANADA, 1976-1977

	1976	1977
	(tonnes)	
Fondant ¹	1 072 917	875 221
Verrerie (fibre de verre comprise)	740 427	886 356
Sable de fonderie	577 455	549 089
Brique réfractaire	280 090	359 097
Abrasifs artificiels	143 895	129 056
Engrais, nourriture de bétail et de volaille	12 830	2 146
Produits chimiques	19 966	18 358
Produits du béton	12 064	8 440
Produits du gypse	8 932	7 759
Autres ²	209 018	202 179
Total	3 077 594	3 037 701

Source: Statistique Canada pour les données de référence. Données recueillies par le Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. ¹Expéditions des producteurs de quartz et de silice employés comme fondants. ²Comprend les produits d'amiante, les produits de céramique, les savons, les frites et émaux, le papier et ses dérivés, les toitures, la brique de silice et autres domaines secondaires de consommation.

silice, 3 % d'alumine, 1 % d'argile et 0,75 % d'oxyde de fer pour le destiner à la fabrication de la fibre de verre et aux opérations de décapage au jet de sable et l'usage dans les fondries. Depuis la mise en exploitation en 1971, la capacité annuelle a triplé pour atteindre 60 000 tonnes et plus. Les réserves suffiront pour un bon nombre d'années.

Colombie-Britannique

En août 1978, la Pacific Silica Limited a suspendu sa production de silice destinée à la fabrication de ferrosilicium et de carbure de silicium, dans ses gisements près d'Oliver (C.-B.). Des matériaux de stucage et éclats pour toitures sont produits à partir du stock existant. En 1978, la production était de 19 000 tonnes.

USAGES ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Les principaux usages et prescriptions techniques de la silice en gros morceaux, du sable siliceux et du quartzite concassé, tels que spécifiés par l'industrie consommatrice, sont les suivants:

Silice en gros morceaux

Fondant siliceux. Le quartz massif, le quartzite, le grès et les sables non consolidés servent de fondants dans la fonte de minerais de métaux communs où le fer et les oxydes basiques sont pauvres en silicates. Le minerai doit avoir une forte teneur en silice libre, cette dernière étant l'agent actif de réduction. On tolère l'existence d'impuretés en faible quantité. La silice en gros morceaux employée comme fondant a un calibre variant entre 5/16 de pouce à moins d'un pouce.

Silicium et alliages de silicium. Le quartz en gros morceaux, le quartzite et les grès compacts servent à la fabrication du silicium, du ferrosilicium et autres alliages de silicium. La silice en gros morceaux d'un calibre variant entre 3/4 de pouce et 5 pouces résultant du concassage du quartzite ou du grès compact entre dans la fabrication du ferrosilicium. Sa constitution chimique est la suivante: 98,0 de silice, moins de 1,0 % d'alumine (Al_2O_3), moins de 1,5 % de fer (Fe_2O_3), combiné à l'alumine, moins de 0,2 % de chaux ainsi que de magnésie. Elle doit être exempte de phosphore et d'arsenic.

Le silicium qui entre dans la production de cellules photovoltaïque exige un matériau de première qualité, soit du SiO_2 à 100 % avec seulement quelques parties d'impuretés par million.

Brique siliceuse. Le quartz et le quartzite concassés et tamisés à 8 mailles servent à la fabrication de la brique siliceuse utilisée dans les fours réfractaires à température élevée. Ses constituants chimiques sont les suivants: 96 à 98 % de silice, moins de 0,1 % d'alumine, moins de 1,5 % de fer combiné à l'alumine. Sa teneur en impuretés telles que la chaux et la magnésie doit être faible.

Agrégat. Concassés et triés, le quartz et le quartzite servent d'agrégat visible dans les panneaux de béton préfabriqués utilisés dans les façades d'immeubles, les dalles, les trottoirs et dans d'autres domaines d'architecture ornementale et décorative.

Autres usages. Le quartz et le quartzite en gros morceaux ont leur emploi dans le revêtement des broyeurs à billes ou à tubes et le garnissage et bourrage des tours à acide. Dans certains cas, les galets de quartzite naturellement formés servent d'éléments de broyage dans le concassage de divers minerais non métalliques.

Sable siliceux

Fabrication du verre. A l'état pur, le sable naturel ou le sable obtenu par broyage du quartzite ou du grès servent à la fabrication du verre. La présence de certains éléments, même en quantité minime, n'est pas acceptable étant donné que ces éléments sont des colorants très puissants. Par exemple, la teneur en chrome ne doit pas dépasser 6 parties par million et celle du cobalt, 2 parties par million. La technologie des fibres optiques, en développement depuis quelques années, promet d'occuper une place importante dans les communications et pourrait remplacer le câble de cuivre dans plusieurs domaines.

Carbure de silicium. Pour servir à la fabrication du carbure de silicium, le sable de silice doit avoir une teneur d'au moins 99 % en silice, et de moins de 0,1 % en fer aussi bien qu'en alumine; il doit être exempt de magnésie et de phosphore. Passé d'abord en vrac sur un tamis de 35 mailles, le produit final sera tamisé à 100 mailles.

Fracturation hydraulique. Le sable est utilisé dans la fracturation hydraulique des couches pétrolifères afin d'augmenter le volume des pores ouverts et, en conséquence, la productivité du puits de pétrole. Le sable utilisé dans ce but devrait être propre et sec, posséder une grande résistance à la compression, être exempt de tout absorbant d'acide et subir un tamisage de 20 à 35 mailles.

Les grains doivent être suffisamment arrondis pour faciliter leur mise en place et assurer un maximum de perméabilité.

Sable de fonderie. Le sable naturel ou résultant du broyage du grès friable sert aux opérations de moulage en fonderie. Dans ce but, sa constitution chimique n'est pas aussi importante que ses propriétés physiques. Il est préférable qu'il soit fortement réfractaire, à grains arrondis et aux surfaces dépolies ou piquetées. Le tamisage varie entre 20 et 200 mailles. Les grains arrondis sont préférables aux fragments angulaires car ils assurent l'échappement maximum de gaz durant la coulée.

Silicate de sodium. Le sable servant à la fabrication du silicate de sodium doit avoir une teneur de plus de 99 % en silice, de moins de 0,25 % en alumine, 0,05 % en chaux et magnésium combinés et 0,03 % en fer (Fe_2O_3). Son tamisage doit varier entre 20 et 100 mailles.

Autres usages secondaires. Grossièrement broyés, et soigneusement triés, le quartz, le quartzite, le grès et le sable servent d'abrasifs dans le décapage au jet de sable et entrent dans la fabrication du papier de verre. Diverses qualités de sable sont utilisées comme éléments de filtrage dans les usines d'épuration de l'eau. La silice entre également dans la fabrication du ciment portland si la pierre calcaire ou les autres matières brutes utilisées ne contiennent pas suffisamment de silice.

Poudre de silice. La poudre de silice, obtenue par le broyage fin du quartzite, du grès et du quartz en gros morceaux, est utilisée dans l'industrie de la céramique pour la préparation des frites à émaux et du silex à poterie. Dans l'émaillage, la poudre de silice doit avoir une teneur supérieure à 97,5 % en silice et inférieure à 0,5 % en alumine (Al_2O_3) et à 0,2 % en fer (Fe_2O_3). La poudre de silice est également utilisée comme matière de charge inerte dans les produits à base de caoutchouc et les produits de ciment à base d'amiante, comme blanc de charge dans les peintures et comme agent abrasif dans les savons et les produits de récurage. La poudre de silice est de plus en plus employée dans les produits de béton traités à l'autoclave tels les blocs et panneaux de construction, à raison de 45 kilogramme (kg) de poudre de silice par 100 kg de ciment portland.

Cristaux de quartz. Les cristaux de quartz aux propriétés piézo-électriques satisfaisantes sont employés dans les instruments de contrôle de radio-fréquence, les radars et autres appareils électroniques. Le quartz naturel utilisé dans ce but doit être parfaitement transparent et

exempt d'impuretés ou défauts. Chaque cristal doit peser 100 grammes ou plus et avoir au moins 5 centimètres (cm) de long et 2,5 cm ou plus de diamètre. Les cristaux naturels du Brésil ont satisfait, dans le passé, en majeure partie les besoins mondiaux en ce domaine, toutefois, le cristal naturel est remplacé de plus en plus par des cristaux synthétiques d'excellente qualité, cultivés en laboratoire à partir d'une "semence" de quartz. Les cristaux de quartz artificiels sont taillés avant leur livraison. Leur degré de pureté particulièrement élevé leur confère un taux de rendement au moins quatre fois plus grand que les cristaux de quartz naturels.

Au Canada, la production des cristaux de quartz est inexistante et leur demande, très limitée, trouve satisfaction dans les importations en provenance des États-Unis et, occasionnellement du Brésil. Il y a plusieurs années, la Quartz Crystals Mines Limited de Toronto produisit quelques quantités relativement minimes à partir d'une venue près de Lyndhurst (Ont.).

Un stock de cristaux de quartz de 165,8 tonnes a été vendu par le gouvernement canadien durant l'année 1974.

PERSPECTIVES D'AVENIR

Suite à un ralentissement dans la production de métaux communs et, en conséquence, dans la demande des fondants, la production et la consommation de silice au Canada sont en déclin depuis huit ans. Toutefois, la demande de silice utilisée dans la fabrication du verre et, en particulier, de la fibre de verre adoptée comme isolant thermique et la consommation d'autres silices de haute qualité ont révélé une poussée particulièrement forte. Étant donné que les fondants métallurgiques absorbent plus de la moitié de la production de silice, les industries des métaux communs devraient être stimulées si l'on veut augmenter de façon significative le volume de la production de silice; rappelons toutefois que les fondants sont évalués à moins de 2 à 3 dollars la tonne.

En comparaison avec 1970, la production canadienne totale de silice a diminué de 24 % en volume mais a triplé en terme de valeur grâce aux modifications introduites dans les produits de mélange et aux augmentations de prix. Les importations des catégories de haute qualité ont légèrement diminué au cours de cette période.

Les perspectives d'avenir laissent entrevoir une croissance soutenue dans la production de silice de haute qualité stimulée par une demande

accrue sur les marchés du Canada et des États-Unis et par la réduction de plus en plus accentuée des importations. Parmi les projets de développement qui promettent de concrétiser ces expectatives, la nouvelle usine Les Mines de Silice Montréal Ltée et l'extension présentement à l'étude des exploitations de l'Indusmin sont en tête de liste. L'intérêt que l'est de l'Ontario accorde à la silice fait suite à une récente évaluation faite par le ministère ontarien des Richesses naturelles sur l'existence de plusieurs gisements prometteurs. Les activités dans la région de la Galette, au nord-est de la ville de Québec, les gisements des Îles-de-la-Madeleine

ainsi que d'autres venues au sud de Montréal peuvent attirer l'attention des producteurs au cours des prochaines années. A moyen terme, la croissance de la production de silice dépendra de la remontée de l'industrie de la fonte des métaux non ferreux et la stimulation d'autres secteurs de l'économie. A long terme, la nouvelle technologie des fibres optiques promet de devenir un important consommateur de silice. Notons enfin la nécessité d'améliorer la technologie canadienne du traitement des minéraux pour répondre aux spécifications de plus en plus rigoureuses à l'égard des matières brutes utilisées dans l'industrie.

TARIFS DOUANIERS

Canada

N° tarifaire		Tarif	Tarif de la	Tarif	Tarif
		préférentiel britannique	nation la plus favorisée	général	préférentiel général
			(cents les cents	livres)	
29500-1	Sable et ganister	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
29700-1	Silex ou quartz cristallisé, broyé ou non	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise

États-Unis

N° tarifaire		(cents par tonne forte)
513.11	Sable contenant 95 % ou plus de silice et pas plus de 0,6 % d'oxyde de fer	25
513.14	Sable, autre	En franchise
514.91	Quartzite, ouvré ou non	En franchise
523.11	Silice non spécifiquement mentionnée	En franchise

Sources: Pour le Canada - Tarifs des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedule of the United States Annotated (1978), U.S.I. T.C. Publication 843.

Le silicium, le ferrosilicium, le carbure de silicium et l'alumine fondue

D.G. LAW-WEST

Le silicium occupe le deuxième rang par ordre d'abondance des éléments chimiques constituant la croûte terrestre, et les ressources mondiales en silicium sont presque inépuisables. Les gisements de silice (SiO_2) sont les principales sources commerciales de silicium. Étant donné que la production de silicium métal, de ferrosilicium et de carbure de silicium, à partir des minerais de silice, nécessite des quantités considérables d'énergie, les usines de production sont généralement situées dans des régions où abonde l'énergie électrique. Au Canada, les producteurs de ferrosilicium, de carbure de silicium et de silicium métal exploitent des installations situées au Québec et dans le sud de l'Ontario.

CANADA

Les trois principaux producteurs de ferrosilicium du pays exploitent des installations situées au Québec. En 1978, la Chromasco Limited a exploité son usine de Beauharnois à sa pleine capacité de production de 33 800 tonnes*. La majeure partie de cette production sert à la production de magnésium dans l'usine de la société, située à Haley (Ontario).

L'Union Carbide du Canada Limitée (U.C.C.) est l'un des deux producteurs intérieurs de ferrosilicium et de silicium métal et possède des usines à Chicoutimi et à Beauharnois (Québec). A Chicoutimi, seul du ferrosilicium

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

a été produit et durant l'année, la capacité de production a été de 28 000 tonnes. L'usine de Beauharnois, qui produit à la fois du ferrosilicium et du silicium métal, a fonctionné en deçà de sa capacité en raison de la grève qui a débuté vers la fin de novembre et qui durait toujours à la fin de l'année.

L'Électro-Métallurgie S.K.W. Canada Ltée a une capacité annuelle de production de 35 000 tonnes de ferrosilicium et de 25 000 tonnes de silicium métal. Son usine, située à Bécancour (Québec), fonctionne depuis 1976. La société appartient, à 85 %, à la S.K.W. - Trostberg d'Allemagne de l'Ouest et, à 15 %, à la A/S Ila Og Lilleby Smelterverker de Norvège. La majeure partie de la production est exportée en direction des États-Unis, de l'Allemagne de l'Ouest et du Japon. En 1978, le Treasury Department des États-Unis a estimé que la S.K.W. avait vendu du silicium métal aux États-Unis à des prix moins qu'équitables. En 1979 toutefois, l'International Trade Commission a déclaré que cette mesure n'avait pas causé et ne causerait vraisemblablement pas de torts à l'industrie américaine.

C'est à cause de la disponibilité de l'énergie que le Canada est un important producteur et exportateur d'abrasifs synthétiques bruts que sont le carbure de silicium (SiC) et l'alumine fondue (Al_2O_3). Les producteurs de ces abrasifs sont établis au Québec et en Ontario. Les sociétés situées au Québec sont: la Canadian Carborundum Company, Limited (SiC) de Shawinigan, la Norton Company (SiC) et l'Électro-Réduction Compagnie du Canada Ltée (SiC)

TABLEAU 1. EXPORTATIONS ET IMPORTATIONS CANADIENNES DE FERROSILICIUM, DE CARBURE DE SILICIUM ET DE CERTAINS AUTRES FERRO-ALLIAGES¹, 1977-1978

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Exportations				
Ferrosilicium				
États-Unis	31 895	11 337 000	48 296	21 196 000
Japon	1 207	771 000	5 542	3 691 000
Allemagne de l'Ouest	8 795	3 961 000	5 019	1 588 000
Royaume-Uni	2 605	730 000	721	239 000
Australie	-	-	122	106 000
République Dominicaine	190	117 000	174	104 000
Mexique	44	37 000	58	44 000
Corée du Sud	-	-	37	40 000
Autres pays	754	272 000	178	45 000
Total	45 490	17 225 000	60 147	27 053 000
Carbure de silicium, brut et en grains				
États-Unis	80 473	26 362 000	104 412	32 688 000
Japon	4 876	1 920 000	2 298	878 000
Taiwan	-	-	402	157 000
Grèce	214	83 000	240	94 000
Royaume-Uni	453	146 000	-	-
Total	86 016	28 511 000	107 352	33 817 000
Ferro-alliages, n.m.a.				
États-Unis	1 363	1 598 000	8 506	3 941 000
Royaume-Uni	308	47 000	1 212	256 000
Mexique	-	-	11	111 000
Taiwan	-	-	63	46 000
Pologne	-	-	5	38 000
Corée du Sud	-	-	81	32 000
Argentine	53	460 000	-	-
Autres pays	74	16 000	-	-
Total	1 798	2 121 000	9 878	4 424 000
Importations				
Ferrosilicium				
États-Unis	7 787	4 583 000	8 662	6 349 000
Suède	193	162 000	663	585 000
Norvège	418	302 000	650	548 000
France	428	285 000	478	366 000
Allemagne de l'Ouest	-	-	21	38 000
Venezuela	-	-	8	4 000
Afrique du Sud	230	186 000	-	-
Autres pays	75	34 000	-	-
Total	9 131	5 552 000	10 482	7 890 000
Silicomanganèse, y compris le silicospiegel				
États-Unis	2 693	1 569 000	6 309	2 902 000
Norvège	1 139	431 000	5 779	2 412 000
Afrique du Sud	-	-	507	721 000
Brésil	-	-	1 745	673 000
Autres pays	1 003	357 000	1 502	470 000
Total	4 835	2 357 000	15 842	7 178 000

1978 Silicium, ferrosilicium, carbure de silicium et alumine fondue

TABLEAU 1. (Fin)

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Importations (fin)				
Ferro-alliages, n.m.a.				
Grèce	9 237	11 449 000	10 005	10 725 000
Brésil	1 797	3 721 000	773	6 204 000
États-Unis	3 108	3 582 000	2 803	4 102 000
République Dominicaine	637	1 082 000	2 253	3 085 000
France	1 199	1 395 000	1 372	1 769 000
Royaume-Uni	16	25 000	83	561 000
Chili	-	-	40	307 000
Corée du Sud	-	-	10	108 000
Autres pays	1 121	903 000	18	99 000
Total	17 115	22 157 000	17 357	26 960 000

Source: Statistique Canada. ¹Les autres ferro-alliages importants sont décrits dans les rapports sur le manganèse, le nickel et le titane (1978).
n.m.a.: non mentionné ailleurs -: néant P: préliminaire

TABLEAU 2. PRODUCTION ET COMMERCE DE FERROSILICIUM, 1976

	Production	Importations		Exportations
		(tonnes, poids brut)		
Autriche	..	14 071	..	..
Belgique et Luxembourg	..	31 313	..	..
Brésil	45 252	..	..	..
Canada	..	10 424	..	34 673
France	236 532	..	..	84 797
Allemagne de l'Ouest	91 000	136 138	..	16 612
Inde	45 931	..	..	10 383
Italie	77 659	40 027	..	..
Japon	313 077	46 717	..	8 224
Norvège	275 270	..	..	247 787
République d'Afrique du Sud	115 220	..	..	..
Espagne	56 529	..	..	16 483
Suède	37 736	21 983	..	20 051
Royaume-Uni	-	111 718	..	1 224
États-Unis	780 904	89 608	..	11 264
URSS	300 000 ^e	..	..	160 246
Yougoslavie	85 600	..	..	50 039

Sources: Metal Bulletin, Handbook 1978; pour le Canada, Statistique Canada; pour les États-Unis, Bureau of Mines Minerals Yearbook, Preprint 1976.
..: non disponible ^e: estimatif

TABLEAU 3. PRODUCTION¹ DE FERRO-SILICIUM AU CANADA, 1965, 1970, 1975 À 1977

	Industrie du fer ²	Autres industries ³ (tonnes)	Total
1965	53 585	13 523	67 108
1970	78 338	8 087	86 425
1975	41 443	15 922	57 580
1976	70 755	14 813	85 983
1977	..	..	99 880

Source: Statistique Canada. ¹Expéditions des producteurs. ²Évaluation faite par le Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. ³Principalement l'industrie des abrasifs.
..: non disponible

du Cap-de-la-Madeleine, ainsi que la Unicorn Abrasives of Canada Ltd. (Al₂O₃) d'Arvida. Celles situées en Ontario sont: la Canadian Carborundum Company (Al₂O₃), la Norton Company (Al₂O₃ et SiC) et l'Usigena (Canada) Limited (Al₂O₃ et SiC), toutes de Niagara Falls, ainsi que la société The Exolon Company of Canada, Ltd. (Al₂O₃ et SiC), de Thorold. Toute la production canadienne d'abrasifs synthétiques est exportée surtout vers les États-Unis où le matériau brut est broyé, tamisé et calibré. Une faible partie du matériau affiné est réimportée pour la production d'abrasifs liés tels que les meules abrasives et pour la production d'abrasifs enduits tels que le papier sablé.

USAGES

Le silicium métal est surtout employé comme agent d'alliage avec l'aluminium. Son emploi est très important car il augmente la fluidité, la résistance à la corrosion, la conductivité thermique et électrique de l'aluminium tout en

TABLEAU 4. CONSOMMATION, EXPORTATIONS ET IMPORTATIONS DE FERROSILICIUM AU CANADA, 1965, 1970, 1975 À 1978

	Consommation (tonnes)	Exportations (tonnes)	Exportations (\\$)	Importations (tonnes)	Importations (\\$)
1965	30 672	42 115	4 706 724	5 678	1 799 546
1970	50 556	45 345	8 284 000	9 477	2 386 000
1975	54 904	29 029 ^r	8 075 000 ^r	26 353	15 665 000
1976	61 734	34 673 ^r	11 416 000 ^r	10 424 ^r	7 121 000
1977	63 521	45 490	17 225 000	9 131	5 552 000
1978P	..	60 147	27 053 000	10 482	7 890 000

Source: Statistique Canada.
P: préliminaire ..: non disponible ^r: révisé

TABLEAU 5. LIVRAISONS DE CARBURE DE SILICIUM BRUT PAR LES FABRICANTS CANADIENS, 1965, 1970, 1975 À 1977

	(tonnes)	(\\$)
1965	89 398	13 967 000
1970	104 113	17 653 000
1975	89 346	24 597 000
1976	99 195	32 116 000
1977	104 011	36 965 000

Source: Statistique Canada.

TABLEAU 6. EXPORTATIONS DE CARBURE DE SILICIUM AU CANADA, 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	(tonnes)	(\\$)
1965	82 465	12 243 784
1970	96 159	15 976 000
1975	78 615 ^r	17 441 000 ^r
1976	86 455 ^r	23 743 000 ^r
1977	86 016	28 511 000
1978P	107 352	33 817 000

Source: Statistique Canada.
P: préliminaire ^r: révisé

1978 Silicium, ferrosilicium, carbure de silicium et alumine fondue

réduisant sa densité relative et son expansion thermique. Ce sont des alliages qui servent surtout à la fabrication des pièces coulées en aluminium qui contiennent, en moyenne, environ 6 % de silicium. Plus de la moitié du tonnage des pièces coulées en aluminium est utilisée par l'industrie du transport. Un autre usage important du silicium métal est la fabrication des silicones qui servent à la production d'huiles et à celle de plus de 200 produits, notamment le caoutchouc synthétique, les résines et les isolants pour moteur électrique. Le silicium métal est également employé, jusqu'à un certain point, dans la fabrication du bronze au silicium, des alliages d'aluminium utilisés comme enduit sur des feuilles d'acier, des semi-conducteurs utilisés en électronique et du nitrure de silicium (Si_3N_4).

L'industrie du fer et de l'acier est le plus grand consommateur de ferrosilicium et d'alliages de silicium tels que le silicocalcium, le silicochrome et le silicomanganèse. Le ferrosilicium sert surtout à désoxyder l'acier fondu. Il est aussi utilisé comme promoteur du graphite dans les aciers au carbone, pour améliorer les propriétés électriques des aciers électriques et comme agent réducteur dans les autres alliages. Les aciers au carbone contiennent en moyenne 0,755 kilogrammes (kg) de silicium par tonne d'acier et consomment environ le tiers de la production de ferrosilicium. Les aciers inoxydables et les aciers électriques, qui, respectivement, contiennent en moyenne 10 et 20 kg de silicium par tonne d'acier, de même que les autres types d'acier, consomment les deux tiers qui restent. Le ferrosilicium entre également

dans la fabrication d'autres métaux par le procédé silicothermique, mais ceci ne représente que de faibles tonnages.

PERSPECTIVES

Les perspectives concernant le silicium métal et le ferrosilicium sont fonctions de la croissance du secteur de l'aluminium et de la demande des divers aciers.

Environ 65 % du silicium métal sont consommés par l'industrie de l'aluminium qui, à l'heure actuelle, s'accroît de façon rapide. Les exigences en matière d'alliages plus légers augmenteront vraisemblablement dans l'industrie des transports, principal consommateur des alliages d'aluminium-silicium.

La demande de ferrosilicium dépend surtout des besoins de l'industrie sidérurgique et aussi, jusqu'à un certain point, de ceux des fabricants de magnésium et de nickel par procédé silicothermique. A court terme, la croissance de ces secteurs sera vraisemblablement faible, et à long terme, plutôt modérée.

Au pays, la disponibilité et l'ampleur des ressources en silicium pourraient en faire un bon substitut aux autres métaux. Toutefois, il faudra certes effectuer de la recherche avant de pouvoir procéder à la substitution massive des alliages. Les autres domaines d'intérêt comprennent les systèmes de conversion à l'énergie solaire et la microélectronique. Tout succès remporté dans ces domaines d'application pourrait majorer considérablement la demande de silicium.

TABLEAU 7. LIVRAISONS D'ALUMINE FONDUE BRUTE PAR LES PRODUCTEURS CANADIENS, 1965, 1970, 1975 À 1977

	(tonnes)	(\$)
1965	153 576	19 635 000
1970	131 364	18 088 000
1975	110 736	26 162 000
1976	141 695	39 966 000
1977	139 859	41 977 000

Source: Statistique Canada.

TABLEAU 8. EXPORTATIONS CANADIENNES D'ALUMINE FONDUE BRUTE, 1965, 1970 1975 À 1978

	(tonnes)	(\$)
1965	160 832	20 159 149
1970	152 572	23 234 000
1975	127 658	26 650 000
1976	154 003	38 844 000
1977	154 291	43 087 000
1978P	167 346	48 830 000

Source: Statistique Canada.
P: préliminaire

PRIX

Prix publiés par le Metals Week en décembre 1977 et 1978

		1977	1978
		(cents É.-U.)	
Ferrosilicium, par livre de silicium contenu, f. à b. franco point d'expédition, transport normalisé au producteur important le plus proche, par wagonnée, en morceaux			
	(% Si)		
Haute pureté	75	37,0	39,25-42,00
Régulier	50	33,5	35,50-38,00
Silicium métal, par livre de silicium contenu, f. à b. franco point d'expédition, transport normalisé au producteur important le plus proche, par wagonnée, en morceaux			
	(% max. Fe)		
	(% max. Ca)		
	0,35	46,4	52,9
	0,50	44,7	51,2
	1,00	42,5	49,0

Prix publiés par l'American Metal Market en décembre 1977 et 1978

		1977	1978
		(cents É.-U.)	
Alliages SMZ: 60-65 % Si, 5-7 % Mn et 5-6 % Zr, en lots de 15 tonnes, par livre d'alliage			
		35,50	39,25
Calcium-silicium et alliage Calsibar, f. à b. producteurs, en lots de 15 tonnes, par livre			
		57,0	57,00
(\$ É.-U.)			
Fonte argentée provenant de fours électriques, f. à b. Keobuck, Iowa			
	16 % Si, par tonne	190,00	178,00
	20 % Si, par tonne	212,00	202,00

Prix publiés par l'Industrial Minerals en décembre 1977 et 1978

		1977	1978
		(£)	
(tonnes, c.a.f., principaux ports européens)			
Alumine fondue, 8-200 mailles, c.a.f.			
	Brune, min 94 % Al ₂ O ₃	250-260	315-325
	Blanche, min. 99,5 % Al ₂ O ₃	300-320	350-380
Carbure de silicium, 8-200 mailles, c.a.f.			
	Noir, environ 99 % SiC	450-460	560-580
	Vert, plus de 99,5 % SiC	570-580	710-730

1978 Silicium, ferrosilicium, carbure de silicium et alumine fondue

TARIFS DOUANIERS

Canada

N ^o tarifaire		Tarif	Tarif de la	Tarif	Tarif
		préférentiel britannique	nation la plus favorisée	général	préférentiel général
		(cents)			
37502-1	Silicomanganèse- alliage de manga- nèse et de fer con- tenant plus de 1 % en poids de sili- cium, par livre, ou fraction de livre, de manganèse conte- nu	En franchise	0,75	1,75	En franchise
37503-1	Ferrosilicium- alliage de fer et de silicium conte- nant 8 % ou plus en poids de sili- cium et moins de 60 %, par livre, ou fraction de livre de silicium contenu	En franchise	En franchise	1,75	En franchise
37504-1	Ferrosilicium- alliage de fer et de silicium contenant 60 % ou plus en poids de silicium et moins de 90 %, par livre, ou fraction de livre, de silicium contenu	En franchise	0,75	2,75	En franchise
37505-1	Ferrosilicium- alliage de fer et de silicium conte- nant 90 % ou plus en poids de sili- cium, par livre, de silicium contenu dans le matériel	En franchise	2,50	5,50	En franchise
92804-1	Silicium métal	10 %	15 %	25 %	10 %
92815-4	Sulfure de silicium	10 %	15 %	25 %	10 %

États-Unis

N ^o tarifaire		Tarif général (cents)
519.21	Carbure de silicium brut	En franchise
519.37	Carbure de silicium en grains, moulu, pulvérisé ou affiné, par livre	0,40
607.50	Ferrosilicium contenant plus de 8 % mais moins de 60 % en poids de silicium, par livre de silicium contenu	En franchise
607.51	Ferrosilicium contenant plus de 60 % mais moins de 80 % en poids de silicium, par livre de silicium contenu	0,50

TARIFS DOUANIERS (Fin)

États-Unis (fin)

<u>N° tarifaire</u>		<u>Tarif général</u> (cents)
607.52	Ferrosilicium contenant plus de 80 % mais moins de 90 % en poids de silicium, par livre de silicium contenu	1,00
607.53	Ferrosilicium contenant plus de 90 % en poids de silicium, par livre de silicium contenu	2,00
607.55	Ferrosilicium-chrome	10 %
607.57	Ferrosilicium-manganèse, par livre de Mn contenu	0,46 plus 3,5 %

Japon

<u>N° tarifaire</u>		<u>Tarif général</u> (%)	<u>GATT</u> (%)	<u>Tarif préférentiel</u> (%)
28-04	Silicium métal -- pur	16	12	En franchise
	-- autre	12	6	En franchise
28-56	Carbure de silicium	12	6	En franchise
68-06	Papier abrasif	12	-	En franchise
73-02	Ferrosilicium	8	4	En franchise
	Silicochrome	-	4	-

CEE

<u>N° tarifaire</u>		<u>Autonome</u> (%)	<u>Conventionnel</u> (%)
28.13	Bioxyde de silicium	10	6,4
73.02	Ferrosilicium	10	10(limite de 20 000 tonnes)
	Ferrosilicomanganèse	6	5,5(limite de 50 000 tonnes)
	Ferrosilicochrome	7	7

Sources: Pour le Canada - Tarif douanier et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States, Annotated (1978), ITC Publication 843. Pour le Japon - Customs Tariff Schedules of Japan, 1978, Japanese Tariff Association; Pour la CEE - Journal officiel des Communautés européennes, vol. 21, n° L335, 1978.

-: néant

Le soufre

G.H.K. PEARSE

Le soufre, l'une des matières premières les plus importantes utilisées dans l'industrie, se retrouve dans le monde entier sous forme de soufre élémentaire et à l'état composé. Utilisé par l'homme depuis l'antiquité, il entre de nos jours, à une étape ou à une autre, dans la production de presque tout ce que nous mangeons, portons ou utilisons. Près des deux tiers de la production mondiale de soufre se retrouvent sous forme élémentaire, la plus grande partie provenant de gisements naturels de soufre ou de gaz naturel acide. Le reste est récupéré à partir de concentrés de pyrite et de gaz de fusion des usines métallurgiques, surtout sous forme d'acide sulfurique (H_2SO_4); la consommation de soufre se fait dans une proportion de 87 % sous cette dernière forme. La fabrication d'engrais représente environ la moitié de la consommation de soufre; la fabrication de produits chimiques, de pigments et de pâtes et papiers constituent les autres secteurs d'utilisation les plus importants.

En 1978, la production mondiale de soufre, qui était de 53,5 millions de tonnes*, n'avait que très peu varié par rapport aux quatre années précédentes. La production des pays de l'Ouest a subi une baisse pour la quatrième année consécutive. Les 34,1 millions de tonnes produites représentent une baisse de 3 % par rapport à celles de 1974, année record pour la production de soufre.

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

On estime par contre que la consommation mondiale a augmenté de 6 % pour atteindre un nouveau sommet de 53 millions de tonnes. Pour la première fois depuis 1970, la consommation des pays de l'Ouest a excédé la production, marquant le début d'une nouvelle ère d'approvisionnements restreints.

En 1978, les exportations canadiennes de soufre élémentaire ont été de 5,8 millions de tonnes, soit un total record représentant une hausse de 11 % par rapport à 1977. En mars 1978, les stocks de soufre dans les Prairies ont atteint un sommet de 20,9 millions de tonnes. A la fin de l'année, ils étaient de 20,8 millions de tonnes.

L'INDUSTRIE CANADIENNE DU SOUFRE

Le soufre canadien provient des trois sources suivantes: le soufre élémentaire, récupéré à partir du gaz naturel acide et du pétrole, le soufre récupéré à partir de gaz de fusion des usines métallurgiques sous forme d'acide sulfurique et le soufre contenu dans les concentrés de pyrite utilisés lors de la fabrication d'acide sulfurique. On récupère de petits tonnages de soufre élémentaire sous forme de sous-produit de l'affinage électrolytique de la matte de sulfure de nickel, et l'on produit environ 85 000 tonnes par année de bioxyde de soufre liquide à partir des gaz de fusion. En 1978, 90 % des exportations canadiennes de soufre étaient sous forme de soufre élémentaire, dérivé presque entièrement du gaz naturel acide de l'Ouest du Canada. Le Canada est, depuis 1968, le plus grand exportateur de soufre élémentaire.

TABLEAU 1. PRODUCTION ET COMMERCE DU SOUFRE AU CANADA, 1977-1978

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Production				
Pyrite et pyrrhotine ¹				
Poids brut	24 119	..	9 000	..
Teneur en soufre	12 060	197 027	4 500	72 000
Soufre contenu dans les gaz de fusion ²	736 009	14 164 459	673 000	13 635 000
Soufre élémentaire ³	5 207 028	80 607 629	5 868 000	100 168 000
Teneur total en soufre	5 955 097	94 969 115	6 545 500	113 875 000
Importations				
Soufre, brut ou affiné				
États-Unis	14 065	774 000	8 007	963 000
Allemagne de l'Ouest	-	-	62	17 000
France	-	-	64	9 000
Total	14 065	774 000	8 133	989 000
Exportations				
Soufre contenu dans les minerais (pyrite)				
États-Unis	..	212 000	..	57 000
Total	..	212 000	..	57 000
Acide sulfurique et oléum				
États-Unis	94 230	5 359 000	67 090	4 062 000
Autres pays	1 905	102 000	...	1 000
Total	96 135	5 461 000	67 090	4 063 000
Soufre, brut ou affiné, n.m.a.				
États-Unis	1 181 431	18 701 000	1 181 546	20 253 000
Afrique du Sud	371 702	12 396 000	459 693	18 432 000
Australie	347 291	12 839 000	442 853	17 067 000
Taiwan	225 064	8 589 000	307 978	14 885 000
Brésil	370 475	10 756 000	402 975	12 874 000
Corée du Sud	82 375	3 074 000	267 113	10 990 000
Rép. populaire de Chine	241 722	8 484 000	205 235	8 917 000
Nouvelle-Zélande	210 685	8 001 000	260 046	8 888 000
Italie	257 258	6 942 000	296 866	8 312 000
Inde	184 925	6 329 000	147 298	6 219 000
Mozambique	79 284	2 749 000	131 376	5 471 000
Maroc	47 736	1 584 000	117 480	4 611 000
Belgique/Luxembourg	33 696	1 207 000	108 393	4 251 000
Tunisie	95 683	3 321 000	94 745	3 906 000
Autres pays	561 705	17 103 000	560 926	18 807 000
Total	4 291 032	122 075 000	4 984 523	163 883 000

Source: Statistique Canada. ¹Expéditions des producteurs de pyrite et de pyrrhotine, sous-produits du traitement des minerais sulfurés métallisés. ²Soufre sous forme de SO₂ liquide et de H₂SO₄ récupéré lors de la fusion des sulfures métalliques et de la calcination des concentrés de sulfure de zinc. ³Expéditions des producteurs de soufre élémentaire obtenu à partir du gaz naturel; les expéditions comprennent aussi de petites quantités de soufre obtenues lors du raffinage du pétrole brut canadien et lors du traitement de la matte de sulfure de nickel.
P: préliminaire ..: non disponible n.m.a.: non mentionné ailleurs ...: quantité négligeable
-: néant

TABEAU 2. CANADA: USINES D'EXTRACTION DE SOUFRE À PARTIR DE GAZ NATUREL ACIDE, 1978

Société d'exploitation	Emplacement de la source ou de l'usine (En Alberta, sauf mention contraire)	H ₂ S dans le gaz brut (%)	Capacité journalière (tonnes)
Amerada Hess Corporation	Olds	11	384
Amoco Canada Petroleum	Bigstone Creed	19	382
Amoco Canada Petroleum	East Crossfield	34	1 757
Aquitaine Company of Canada	Rainbow Lake	4	139
Aquitaine Company of Canada	Ram River	9-35	4 567
Aquitaine Company of Canada	Wimborne		6
Canadian Occidental Petroleum	Taylor Flats, C.-B.	3	325
Canadian Superior Oil	Harmattan-Elkton	53	490
Canadian Superior Oil	Lonepine Creek	12	157
CanDel Oil	Minnehik-Bruck Lake		44
Chevron Standard	Kaybob South	19	3 520
Chevron Standard	Nevis	7	260
Esso Resources Canada	Joffre		18
Esso Resources Canada	Quirk Creek	9	300
Esso Resources Canada	Redwater	3	34
Gulf Canada	Nevis	3-7	295
Gulf Canada	Pincher Creek	10	160
Gulf Canada	Rimbey	1-3	353
Gulf Canada	Strachan	10	943
Home Oil	Carstairs	1	72
Hudson's Bay Oil and Gas	Rivière Brazeau	1	110
Hudson's Bay Oil and Gas	Caroline	1	22
Hudson's Bay Oil and Gas	Edson	2	285
Hudson's Bay Oil and Gas	Hespero (Sylvan Lake)	1	17
Hudson's Bay Oil and Gas	Kaybob South (1)	17	1 064
Hudson's Bay Oil and Gas	Kaybob South (2)	17	1 064
Hudson's Bay Oil and Gas	Lonepine Creek	10	283
Hudson's Bay Oil and Gas	Lac Sturgeon	10	97
Hudson's Bay Oil and Gas	Zama		74
Mobil Oil Canada	Wimborne	14	174
Petro-Canada	Gold Creek		431
Petrofina Canada	Wildcat Hills	4	177
Petrogas Processing	Crossfield (Balzac)	31	1 687
Saratoga Processing Company	Savannah Creek (Coleman)	13	389
Shell Canada	Burnt Timber Creek	8-5	403
Shell Canada	Innisfail	14	163
Shell Canada	Jumping Pound	3-5	511
Shell Canada	Rivière Simonette	15	266
Shell Canada	Waterton	18-25	3 066
Steelman Gas	Steelman, Sask.	1	7
Sun Oil	Rosevear		84
Texaco Exploration	Bonnie Glen		15
CDC Oil & Gas Limited	Nordegg		42
Texasgulf Inc.	Okotoks	36	459
Texasgulf Inc.	Windfall	16	1 175
Westcoast Transmission	Fort Nelson, C.-B.		1 100
Western Decalta	Turner Valley	4	24
Estimation de la capacité journalière totale au 31 décembre 1978			27 007

Sources: Compilation effectuée par Oilweek. Sous la rubrique "H₂S dans le gaz brut": données obtenues de l'Alberta Energy Resources Conservation Board.

Sources d'hydrocarbures. A l'heure actuelle au Canada, la plus importante source de soufre est l'hydrogène sulfuré (H₂S), hautement toxique et corrosif, qui est le principal composé du soufre contenu dans le gaz naturel acide.

TABLEAU 3. NOUVELLE CAPACITÉ DE PRODUCTION DE SOUFRE ENVISAGÉE POUR 1979

Société d'exploitation	Emplacement	Capacité journalière envisagée (tonnes)
PanCanadian Petroleum	Réserve Indienne de Stoney (Alb.)	18
Shell Canada	Rosevear (Alb.)	153
Westcoast Transmission	Pine River (C.-B.)	1 100
Amerada Minerals Corp.	Stolberg (Alb.)	32

Source: Oilweek.

Actuellement, la récupération du soufre à partir du pétrole brut et des sables bitumineux de l'Athabasca est relativement minime et, à partir du charbon, elle est pour ainsi dire nulle. Cependant, avec l'accroissement des besoins en énergie et l'entrée en vigueur de règlements rigides visant à limiter la pollution atmosphérique, ces sources importantes de soufre constitueront à l'avenir une part importante de l'approvisionnement mondial.

Le gaz naturel acide. Bien que la teneur en H₂S des champs de gaz naturel acide puisse atteindre 91 % par rapport au poids de la totalité du gaz brut, la plupart des champs producteurs n'en contiennent que de 1 à 20 %. On utilise une version modifiée du procédé Claus pour récupérer le soufre à partir du gaz naturel acide. Le H₂S est extrait par absorption dans une solution de diéthanolamine, de monoéthanolamine, de carbonate de potassium ou de sulfinol. Cette solution est alors chauffée dans une colonne de fractionnement où le H₂S se concentre. Celui-ci passe ensuite dans un four où un jet d'air contrôlé produit l'oxydation partielle du H₂S, permettant ces réactions:

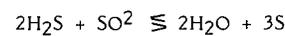


TABLEAU 4. CANADA: PRINCIPALES USINES DE RÉCUPÉRATION DU SOUFRE À PARTIR DE SULFURES MÉTALLIQUES, 1978

Société d'exploitation	Emplacement de l'usine	Matière première	Capacité annuelle	
			100 % H ₂ SO ₄	Equiv. approx. en S (tonnes)
Gaz de fusion				
Brunswick Mining Smelting Corp. Ltd.	Belledune (N.-B.)	SO ₂ plomb-zinc	124 000	42 000
Allied Chemical	Valleyfield (Qué.)	SO ₂ concentré de zinc	140 000	47 000
Zinc Électrolytique du Canada	Valleyfield (Qué.)	SO ₂ concentré de zinc	120 000	40 000
Canadian Industries ¹	Copper Cliff (Ont.)	SO ₂ pyrrhotine	900 000	300 000
Cominco ¹	Trail (C.-B.)	SO ₂ plomb-zinc	440 000	145 000
	Kimberley (C.-B.)	SO ₂ pyrrhotine	280 000	92 000
Texasgulf Canada Ltd.	Timmins (Ont.)	SO ₂ concentré de zinc	205 000	70 000
Les Mines de Cuivre Gaspé Ltée	Murdochville (Qué.)	SO ₂ cuivre	245 000	82 000
Falconbridge Nickel Mines Limited	Falconbridge (Ont.)	SO ₂ pyrrhotine	420 000	140 000
Total			2 874 000	958 000

Source: Données fournies par les sociétés. ¹Ne comprend pas les 85 000 tonnes de soufre contenu dans la production du SO₂ liquide.

TABLEAU 5. PRODUCTION ET COMMERCE DU SOUFRE AU CANADA, 1965, 1970, 1975 À 1978

	Production			Total	Importations	Exportations	
	Pyrites ¹	Dans les gaz de fusion	Soufre élémentaire (tonnes)		Soufre élémentaire	Pyrites ² (\$)	Soufre élémentaire (tonnes)
1965	169 607	403 478	1 876 415	2 449 500	147 146	978 828	1 358 915
1970	159 222	640 360	3 218 973	4 018 555	48 494	1 226 000	2 711 069
1975	10 560	694 666	4 078 780	4 784 006	14 335	170 000	3 284 246
1976	15 377	705 327	4 029 427	4 750 131	15 717	152 000	3 719 992
1977	12 060	736 009	5 207 028	5 955 097	14 065	212 000	4 291 032
1978P	4 500	673 000	5 868 000	6 545 500	8 133	57 000	4 984 523

Source: Statistique Canada. ¹Voir notes de renvoi du tableau 1. ²Les données concernant les quantités de pyrite exportées ne sont pas disponibles.
P: préliminaire

Les gaz en provenance de ce four passent par une série de condensateurs-convertisseurs, et un peu de soufre liquide est séparé de la vapeur jusqu'à ce que 95 % ou plus de soufre d'origine en soient extraits. Le soufre liquide est alors acheminé vers une fosse de stockage souterraine à partir de laquelle il sera pompé vers des blocs de stockage situés à l'extérieur, où le soufre liquide se solidifie, ou encore vers des réservoirs de stockage de soufre liquide dans lesquels il sera transporté, tel quel, directement vers les marchés nord-américains. On peut aussi l'acheminer à une usine de traitement où il est trempé à l'eau et dirigé sur convoyeur à bande, se brisant par la suite sous forme de plaques; le soufre peut également être traité dans une usine de broyage.

Depuis quelques années, on étudie divers procédés de bouletage pour obtenir diverses formes, entre autres, la forme "perlée", et certains ont été commercialisés. Les procédés Sulpel et Kaltenback, qui utilisent de l'eau comme bain de trempe, un procédé polonais et le procédé français "Perlomatic", qui utilise des courants d'air ascendants comme bain de trempe, ont été mis au point en Europe. En 1977, une installation "Perlomatic" d'une capacité de 300 tonnes par jour a été mise en service à l'usine de la Petrogas Processing Ltd., à Balzac (Alb.), en vue de produire surtout du soufre pour la fabrication d'engrais. Le procédé de granulation à sec "Proctor GX" est une nouvelle technique de granulation mise au point au Canada. La pièce d'équipement fondamentale est un tambour rotatif d'une capacité journalière de 360 tonnes dans lequel des particules minimes de soufre qui tombent en cascade sous le jet de soufre liquide envoyé par les buses d'injection s'agglomèrent pour former des granules. Au printemps, deux usines de ce

genre seront mises en service, soit une installation à un seul tambour de la Shell Canada Limitée à Harmattan et l'usine à tambours multiples de la Texasgulf Inc. à Windfall (Alb.).

La baisse de production a entraîné la mise au point d'un procédé de "refonte" du soufre que l'on récupère des quantités conservées en cuve. Le procédé de "refonte" sera, d'ici quelques années, un élément important de l'industrie canadienne du soufre.

En 1978, 46 usines de récupération du soufre à partir de gaz naturel acide étaient exploitées, y compris une usine en Saskatchewan et deux en Colombie-Britannique, pour une capacité journalière combinée de 27 007 tonnes, soit approximativement la même que l'année précédente. Selon l'Alberta Energy Resources Conservation Board, la production, en Alberta, de soufre élémentaire à partir du gaz naturel se chiffrait à 6 247 912 tonnes en 1978, soit une diminution de 2 % par rapport à 1977. En Colombie-Britannique, elle était de 98 000 tonnes, soit 44 % de moins que l'année précédente et de 1 721 tonnes en Saskatchewan. La production totale se chiffrait donc à 6 347 633 tonnes.

En Alberta, le total des ventes de soufre a atteint le niveau record de 5 649 675 tonnes en 1978, soit 10 % de plus qu'en 1977. La valeur des ventes a augmenté de 30 % pour passer à 96 millions de dollars. Les stocks pour la province de l'Alberta s'élevaient à 20 244 000 tonnes au 31 décembre 1978. Les ventes de soufre élémentaire en Colombie-Britannique et en Saskatchewan étaient, respectivement, de 90 040 tonnes et de 2 000 tonnes et les stocks de 277 000 tonnes et de 4 500 tonnes.

TABLEAU 6. MARCHÉS CANADIENS D'EXPORTATION DE SOUFRE, 1978

Pays ou région	Exportations (millions de tonnes)	% du total
États-Unis	1,18	23,7
Europe	0,73	14,7
Afrique du Sud	0,46	9,3
Australie	0,44	8,8
Brésil	0,40	8,0
Taiwan	0,31	6,2
Corée du Sud	0,27	5,4
Nouvelle-Zélande	0,26	5,2
Rép. populaire de Chine	0,21	4,2
Autres pays	0,72	14,5
Total	4,98	100,0

Source: Secteur de la politique minière, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

Au Canada, la capacité de production de soufre élémentaire, après avoir doublé entre 1968 et 1972, a atteint un plateau en 1973 pour ensuite diminuer d'un million de tonnes environ. La construction de quatre nouvelles usines devrait se terminer en 1979 (un tableau à cet effet figure à la page 532).

TABLEAU 7. CONSOMMATION DE SOUFRE AU CANADA, 1965, 1970, 1975 À 1978

	A partir de gaz de fusion et de pyrites ^e	Sulfure ^{1,2}	
		(tonnes)	Total
1965	445 225	670 604	1 115 829
1970	693 952	763 661	1 457 613
1975	691 118	832 702	1 523 820
1976	710 992	651 032	1 362 024
1977	735 095	687 381	1 422 476
1978P	673 937	..	..

Source: Statistique Canada. ¹Tel que rapporté par les utilisateurs. ²Comprend le soufre élémentaire (morceaux, poudre, liquide, etc.) soufre et bioxyde de soufre liquide (contenu en soufre seulement).

^e: Évalué par le Secteur de la politique minière, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. P: préliminaire
..: non disponible

La hausse des prix du gaz et les stimulants prodigués par les gouvernements fédéral et provinciaux ont donné un essor à l'exploration, surtout dans les vallées des Rocheuses "Foothills Belt", où se trouve la plupart des champs de gaz naturel acide. Plusieurs découvertes font actuellement l'objet d'évaluations. Toutefois, puisqu'il faut compter entre trois ou quatre années entre les découvertes et l'entrée en service des usines, une augmentation marquée de la capacité de production de soufre ne sera pas possible avant le début des années 80.

Parmi les lignes directrices relatives à la lutte contre la pollution établies pour les usines de gaz naturel par le gouvernement de l'Alberta en novembre 1971, relevons notamment: des dispositifs obligatoires de nettoyage de cheminées et, selon la qualité du gaz naturel acide, des capacités de recouvrement, de 97 à 99 % d'efficacité, pour les usines produisant plus de 1 016 tonnes par jour; le nettoyage minimal des cheminées ou des équipements, de 94 à 98 % d'efficacité, pour les usines ayant une capacité de 406 à 1 016 tonnes par jour; au moins une unité Claus à trois phases ou l'équivalent et des équipements de 92 à 96 % d'efficacité, pour les usines produisant entre 102 et 406 tonnes par jour; et une unité Claus à deux phases avec capacité de recouvrement se situant entre 90 et 94 % d'efficacité pour les petites usines. Depuis le 31 décembre 1976, toutes les usines albertaines se conforment à ces règlements.

TABLEAU 8. CONSOMMATION ESTIMATIVE DE SOUFRE AU CANADA¹, SELON L'USAGE DANS L'INDUSTRIE, 1976 ET 1977

	1976	1977
	(tonnes)	
Engrais	239 211	306 434
Pâtes et papiers	265 869	261 181
Produits chimiques	105 448	85 389
Fonderie (métallurgie)	2 606	3 540
Produits de caoutchouc	2 137	2 301
Autres usages de l'industrie ²	35 761	28 536
Total	651 032	687 381

Source: Statistique Canada. Données obtenues du Secteur de la politique minière, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

¹Comprend le soufre élémentaire (morceaux, poudre, liquide, etc.) soufre et bioxyde de soufre liquide (contenu en soufre seulement). ²Comprend la production d'abrasifs artificiels, de l'aluminium et autres utilisations secondaires.

Avant 1974, tout le soufre destiné aux marchés étrangers était acheminé par chemin de fer à des terminaux de chargement à Vancouver, soit à quelque 1 000 kilomètres (km) des usines de traitement. Par la suite, on a expédié le soufre via Churchill (Man.), Thunder Bay (Ont.) et Québec (Québec). En 1978, aucune expédition n'a été effectuée à partir de ces ports, toutefois ils deviendront certainement des points de sortie importants avec le rétablissement des marchés du soufre.

Sables bitumineux de l'Athabasca. Les sables bitumineux de l'Athabasca sont un vaste dépôt de grès, relativement peu aggloméré et imprégné de bitume, recouvrant quelque 80 000 kilomètres carrés dans le Nord-Est de l'Alberta. On a estimé que cette formation renferme environ 300 milliards de barils de pétrole récupérable, ce qui représenterait environ 2 milliards de tonnes de soufre.

En 1967, la Great Canadian Oil Sands Limited (GCOS) a achevé la construction de la première usine commerciale d'extraction du pétrole à partir des sables bitumineux. Le coût des travaux s'est élevé à 240 millions de dollars. L'usine auxiliaire de récupération de soufre a été conçue pour produire 300 tonnes par jour. L'unité de traitement du soufre a été doublée en 1977 permettant ainsi de porter la production au niveau requis.

En octobre 1974, la GCOS a commencé à exporter le soufre à partir de la ville de Québec à destination des marchés étrangers; en 1976, la quantité exportée avait atteint 81 000 tonnes. Depuis lors, il n'y a eu que de petites quantités expédiées à un client albertain.

La construction d'une autre usine, celle de la Syncrude Canada Ltd., s'est terminée en mai 1978. L'usine a été conçue pour produire 125 000 barils par jour de pétrole brut synthétique et de produits dérivés, et lorsqu'elle aura atteint sa pleine capacité en 1980, la production annuelle totale de soufre à partir des sables bitumineux pourra atteindre 400 000 tonnes. En 1978, la quantité de soufre récupérée de ces sables était de 99 265 tonnes. La Compagnie Pétrolière Impériale Ltée a demandé un permis l'autorisant à construire la première usine commerciale d'exploitation des sables bitumineux par procédé thermique *in situ*. De plus, il semble maintenant que deux autres projets dont les travaux sont censés se terminer au début des années 80, celui du groupe Petrofina Canada Ltée et celui de Shell Canada Limitée, ne seront mis en service qu'après 1985, si toutefois ils le sont. La production de soufre de ces usines pourrait, d'ici l'an 2000, se chiffrer à 2 millions de tonnes par année.

Raffineries de pétrole. Certains types de pétrole brut contiennent jusqu'à 5 % de soufre sous forme d'hydrogène sulfuré ou d'autres composés. Les pétroles bruts canadiens en contiennent généralement moins de 1 %. Le soufre peut être extrait sous forme de H₂S ou traité pour former des bisulfures non délétères. Les techniques de récupération employées lors du raffinage du pétrole sont semblables à celles utilisées pour extraire le soufre du gaz naturel acide.

Au Canada, le soufre est extrait du pétrole brut importé dans des raffineries de Nouvelle-Écosse, du Nouveau-Brunswick, de Terre-Neuve et du Québec. Par contre, le soufre est extrait du pétrole brut canadiens dans des raffineries situées aux environs de Toronto, Sarnia, Winnipeg, Edmonton et Vancouver. La production totale de soufre des raffineries en 1978 a été évaluée à 160 000 tonnes. Cette récupération ne représente que 20 % de tout le soufre contenu dans le pétrole brut.

Opérations de cokéfaction. Les gaz de four à coke contiennent généralement de l'hydrogène sulfuré en quantités qui varient selon la teneur en soufre du charbon que l'on brûle. En principe, le H₂S est retiré à partir "d'épurateurs de gaz à oxyde de fer", mais on peut également le récupérer et le convertir en soufre élémentaire.

Face à la demande croissante de carburant propre, de nombreux projets de recherche ont été lancés au cours des ans dans le but de mettre au point du gaz de haute qualité, non polluant, à partir du charbon. La diminution des approvisionnements en pétrole du Moyen-Orient survenue depuis 1973, de même

TABLEAU 9. CANADA: PRODUCTION D'ACIDE SULFURIQUE, COMMERCE ET CONSOMMATION APPARENTE, 1965, 1970, 1975 À 1978

	Produc- tion	Importa- tions (tonnes - 100 % acide)	Exporta- tions	Consom- mation apparente
1965	1 964 055	2 790	51 812	1 915 033
1970	2 475 070	9 948	129 327	2 355 691
1975	2 723 202	154 020	225 402	2 651 820
1976	2 842 431	39 537	349 826	2 532 142
1977	3 140 340	6 634	293 994	2 852 980
1978P	3 260 846	107 766	205 169	3 163 443

Source: Statistique Canada.
P: préliminaire

que la hausse vertigineuse des prix, ont donné un nouvel élan aux projets de gazéification et aux études sur les schistes bitumineux. Le soufre récupéré annuellement de ces sources, surtout aux États-Unis, pourrait atteindre 1 million de tonnes d'ici 1990 et 5 millions de tonnes d'ici la fin du siècle. Bien que le charbon de l'Ouest canadien ait une teneur en soufre très faible (moins de 0,5 %), celui des Maritimes en a une remarquablement plus élevée. La gazéification du charbon deviendra peut-être la seule façon d'utiliser cette source d'énergie à l'avenir en raison de l'application de règlements plus stricts concernant la pollution.

Sources de sulfures métalliques. Au Canada, le traitement des sulfures métallisés pour en extraire le soufre remonte à 1866. Au début, le procédé consistait surtout à griller la pyrite pour fabriquer directement de l'acide sulfurique. Au cours des années 1920, on a commencé à utiliser des gaz de fusion des métaux communs pour l'obtention du sous-produit H_2SO_4 , près de Sudbury (Ont.) et à Trail (C.-B.). Presque toute la production canadienne de soufre provenait de sulfures métallisés avant 1951, année où fut construite la première usine de récupération de soufre à partir de gaz acide. En 1978, les sulfures métallisés, y compris le soufre extrait des gaz de fusion, ont fourni environ 677 500 tonnes de soufre.

Gaz de fusion. Le gaz dégagé par la fusion des minerais sulfurés contient de 1 à 12 % de bioxyde de soufre (SO_2). La récupération du SO_2 comprend des procédés de nettoyage, de refroidissement et de concentration. Le SO_2 concentré est alors employé directement pour la fabrication du H_2SO_4 à l'aide du procédé de contact. On produit jusqu'à 170 000 tonnes de SO_2 liquide (85 000 tonnes de soufre contenu) pour l'utiliser comme agent de traitement dans diverses applications. On utilise du SO_2 pour fabriquer de l'oléum (acide sulfurique fumant, $H_2S_2O_7$). La production totale de soufre à partir de gaz de fusion était, en 1978, de 673 000 tonnes, soit une diminution de 9 % par rapport à l'année précédente à cause d'une grève à l'Inco qui a débuté en septembre et qui s'est poursuivie l'année suivante.

Le plus grand complexe de production d'acide sulfurique (H_2SO_4) au Canada est celui de la Canadian Industries Limited (C-I-L), à Copper Cliff (Ont.). La société exploite trois usines de production d'acide, d'une capacité annuelle globale de 900 000 tonnes de H_2SO_4 , à partir du SO_2 provenant de l'usine de récupération du minerai de fer de l'Inco Limited. De plus, la C-I-L possède une usine de bioxyde de soufre liquide à l'usine de l'Inco située dans le voisinage, à Copper Cliff. L'acide produit à

Copper Cliff est transporté, par train-bloc de 56 wagons, sur une distance d'environ 760 km, jusqu'à l'usine de fabrication d'engrais de la C-I-L, à Sarnia (Ont.). La société en expédie également à ses dépôts d'acide sulfurique de Niagara Falls (Ont.), de Sorel (Québec), de Cleveland, Ohio et de River Rouge au Michigan.

Des filiales de la Noranda Mines Limited produisent de l'acide d'usine de fusion à trois emplacements: à l'usine d'une capacité annuelle de 245 000 tonnes de la société Les Mines de Cuivre Gaspé Limitée, à Mudochville (Québec); à l'usine d'une capacité annuelle de 125 000 tonnes de la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, à Belledune (N.-B.) et à l'usine de frittage des concentrés de zinc, d'une capacité annuelle de 120 000 tonnes, de la société Zinc Électrolytique du Canada Limitée, à Valleyfield (Québec). La capacité accrue de traitement du zinc dans cette dernière est exploitée au ralenti à cause de la faible demande. Le projet de construction, à Noranda (Québec), d'une nouvelle usine de fusion du cuivre et d'une installation connexe de production d'acide sulfurique de 100 000 tonnes par année a été abandonné pour l'instant.

En 1975, la Cominco Ltée a augmenté de 30 % la capacité de son usine d'acide sulfurique de Trail (C.-B.), basée sur son usine de fusion de plomb-zinc, la faisant passer à 440 000 tonnes par année, grâce au remplacement des anciennes unités par une seule usine. On prévoit une nouvelle expansion pour le début des années 1980. La capacité annuelle de production d'acide à l'usine de Kimberley est de 280 000 tonnes. Une grande partie de cet acide est employée par la Cominco pour fabriquer de l'engrais.

La société Allied Chemical Canada, Ltd. produit de l'acide sulfurique par calcinage des concentrés de zinc qui lui sont fournis par la Zinc Électrolytique du Canada Limitée, à la suite d'un accord en vertu duquel l'Allied conserve l'acide pour sa propre utilisation et renvoie le zinc calciné à l'affinerie de la Zinc Électrolytique du Canada qui se trouve à proximité.

L'usine de zinc de la Texasgulf Canada Ltd., située à Timming (Ont.) a une capacité de production d'acide sulfurique de 200 000 tonnes par année. Les délais du plan d'expansion ayant pour but de porter cette production à 400 000 tonnes en 1978, ont été prorogés de deux ans. La deuxième étape du plan qui prévoyait l'augmentation de cette capacité à 560 000 tonnes vers 1979 a été reportée à plus tard. Un projet de construction d'une usine auxiliaire d'engrais de phosphate a également été reporté.

TABLEAU 10. CANADA: DONNÉES DISPONIBLES SUR LA CONSOMMATION D'ACIDE SULFURIQUE DANS L'INDUSTRIE, 1976 ET 1977

	1976	1977
	(tonnes - 100 % acide)	
Produits chimiques industriels	1 598 074	1 910 368
Fusion et affinage	160 660	260 683
Pâtes et papiers	207 311	227 350
Traitement du minerai d'uranium	132 602	165 639
Exploitation minière ^e	75 296	77 111
Produits chimiques divers	31 821	34 276
Savons et produits de nettoyage	18 857	21 762
Raffinage du pétrole	19 025	18 224
Plastiques et résines synthétiques	15 959	16 313
Sidérurgie	10 844	10 594
Fils et produits de fils	6 524	6 464
Matériel électrique divers	5 668	5 616
Engrais chimiques mélangés	11 637	5 424
Métal embouti, comprimé et enduit	3 347	4 097
Pièces et accessoires de véhicules à moteur	2 368	2 455
Industries diverses ¹	19 714	20 071
Total	2 319 707	2 786 447

Source: Statistique Canada. ¹Les industries diverses comprennent celles des textiles synthétiques, des autres dérivés de pétrole et de charbon, de la laine minérale, de l'amidon et du glucose, des huiles végétales, du raffinage du sucre et du traitement dans les usines de distribution des eaux municipales.

^e: estimatif

C'est en juillet que la Falconbridge Nickel Mines Limited a débuté ses opérations à sa nouvelle usine d'électrolyse, évaluée à 95 millions de dollars, et d'une installation connexe de fabrication d'acide, ayant une capacité journalière de production de 1 180 tonnes.

En 1978, les expéditions d'acide et d'oléum vers les États-Unis se sont chiffrées à 67 090 tonnes de soufre contenu*. De petites quantités ont été exportées ailleurs, notamment aux Antilles.

Pyrite et pyrrhotine. Les concentrés de pyrite et de pyrrhotine obtenues comme sous-produits de l'extraction des métaux communs sont parfois vendus pour leur teneur en soufre. La présente étude établit la distinction entre cette catégorie de soufre et celle que l'on transforme en SO₂ dans des installations intégrées de traitement des métaux communs. Par exemple, bien que la plus grande partie de la production d'acide à Copper Cliff (Ont.) dépende de la calcination des sulfures de fer, cette production de soufre est enregistrée sous la catégorie des gaz de

fusion. Dans d'autres cas toutefois, il arrive que les concentrés de sulfure de fer soient vendus et expédiés pour être calcinés ailleurs et qu'ils soient comptés dans la production de pyrite et de pyrrhotine.

Dans les usines de fabrication d'acide, la conversion au procédé d'alimentation en soufre élémentaire a entraîné une baisse marquée de l'utilisation de la pyrite. En effet, la Noranda a mis fin à ses ventes de pyrite en 1973. En 1978, les expéditions canadiennes de pyrite et de pyrrhotine ont été évaluées à 9 000 tonnes de concentrés (4 500 tonnes de soufre contenu).

CONSOMMATION ET COMMERCE AU CANADA

Selon les données obtenues des utilisateurs, la consommation des diverses formes de soufre au Canada se situait à environ 1,4 million de tonnes en 1978.

Le Canada demeure le plus grand exportateur de soufre élémentaire, avec des expéditions se chiffrant à 4 984 523 tonnes en 1978. Les États-Unis ont toujours constitué le plus grand marché pour le soufre canadien et ils absorbent actuellement 25 % environ des

* Total obtenu par la multiplication de la quantité de H₂SO₄ par 0,327.

exportations canadiennes. Le chiffre de vente dans ce pays, identique à celui de 1977, s'est élevé à 1,2 million de tonnes. Les expéditions de soufre en Europe se sont accrues de 10 % par rapport à celles de 1977, pour atteindre 730 000 tonnes. Cette quantité est toujours de 130 000 tonnes en deçà du sommet atteint en 1976. Les ventes en Asie ont augmenté de 25 %, pour atteindre un niveau record de 1 029 446 tonnes. Cette situation traduit l'amélioration de la situation du marché à Taiwan et en Corée du Sud. Totalisant 713 000 tonnes, les achats de soufre canadien effectués par l'Australasie étaient de 25 % supérieurs à ceux de 1977, dépassant le sommet précédent atteint en 1974.

De plus, les ventes en Amérique du Sud et en Afrique (principalement au Brésil et à l'Afrique du Sud) croissent rapidement depuis quelques années. En 1978, les ventes aux pays d'Amérique du Sud se sont accrues marginalement, atteignant 529 000 tonnes, tandis qu'en Afrique, elles se chiffraient à 803 000 tonnes, soit une augmentation de 60 % par rapport à celles de l'année record 1977.

SITUATION MONDIALE

Suite à une décennie d'excédent, les approvisionnements de soufre ont subi d'importantes diminutions au cours du dernier semestre de 1978. Durant les quatre dernières années, la stagnation des niveaux de production a coïncidé avec l'affaiblissement des marchés. En conséquence, les contraintes fondamentales exercées sur les approvisionnements en soufre, n'ont pas été remarquées par la majorité des observateurs. Des diminutions volontaires effectuées par les producteurs utilisant les techniques "Frasch" et la réduction de la production des gaz de fusion ont masqué les répercussions de l'épuisement des réserves, du maigre succès remporté en matière d'exploration et de l'évolution "plus lente que prévue" en matière de nouvelles sources. Toutes ces tendances étaient déjà perceptibles au début de la décennie. Finalement, la pression créée sur les producteurs de soufre par la hausse vertigineuse des prix de l'énergie à la suite de la crise pétrolière de 1973, de même que les répercussions de la récession économique sur les investissements consacrés à la production de soufre primaire ont rendu inévitable ce revirement soudain. En 1978, une certaine amélioration de la situation économique mondiale et la croissance continue de l'industrie des engrais ont donné lieu à une hausse de 6 % de la consommation de soufre.

L'URSS rivalise maintenant avec les États-Unis pour ce qui est d'accéder au rang de premier producteur mondial de soufre, avec une production, pour 1978, évaluée à 11 millions de tonnes. Au cours des dix dernières années, la production a doublé en raison du taux de croissance élevé dans les industries du soufre élémentaire et de la pyrite, période durant laquelle la production de pyrite diminuait partout ailleurs. Des projets de récupération du soufre par procédé "Frasch" et à partir de gaz acide ont pris de l'importance au cours des récentes années et il est vraisemblable que la croissance future de l'industrie du soufre en URSS reposera en grande partie sur ces deux sources.

La mise au point, en 1895, de la technique d'extraction minière "Frasch" a permis d'exporter, à l'échelle mondiale, de forts tonnages de soufre bon marché et a fait des États-Unis, pendant plus de 50 ans, le plus grand producteur de soufre au monde. Dans ce procédé, de l'eau très chaude, injectée dans le gisement souterrain au moyen d'un réseau de puits fait fondre le soufre. Il en résulte du soufre fondu qui alors remonte à la surface dans des conduites coaxiales installées dans chaque puits. Aux États-Unis, en 1978, la production de soufre par ce procédé était à la baisse pour la quatrième année consécutive, atteignant 5,65 millions de tonnes, soit le chiffre le plus bas depuis 1964. La récupération du soufre élémentaire à partir du pétrole brut et du gaz naturel acides a augmenté de 12 % pour atteindre 4,06 millions de tonnes.

Aux États-Unis, les stocks ont diminué de 210 000 tonnes pour atteindre 5,35 millions de tonnes. En 1978, les exportations, à 0,87 million de tonnes, étaient de 27 % inférieures à celles de l'année précédente et constituaient le plus faible tonnage exporté depuis la Seconde Guerre mondiale. Quant aux importations, elles se chiffraient à 2,18 millions de tonnes et représentaient 8 % d'augmentation. La consommation à l'intérieur du pays a enregistré une hausse de 8 % et a atteint un niveau record de 12,6 millions de tonnes de soufre sous toutes ses formes. En juillet 1978, la Texasgulf Inc. a fermé ses installations "Frasch" de Bully Camp en invoquant l'épuisement des réserves et les coûts élevés.

Au Mexique, le soufre élémentaire constitue 95 % de la production de ce minéral. Cette production est restée stationnaire par rapport à l'an passé, à tout juste un peu moins

de 2 millions de tonnes. La consommation à l'intérieur du pays, laquelle a augmenté rapidement au cours de la présente décennie, était d'environ 0,8 million de tonnes en 1978. Les exportations se chiffraient à 1,3 million de tonnes, soit une augmentation de 20 % par rapport à 1977. Cette quantité était toutefois de 30 % inférieure à celle atteinte durant l'année de pointe 1974. Le soufre mexicain est surtout destiné aux marchés des États-Unis.

En 1978, la production de soufre élémentaire du champ de gaz naturel acide de Lacq en France a atteint 2 millions de tonnes, soit une quantité équivalente au plateau atteint en 1969.

La production de soufre élémentaire à partir du gaz naturel acide ainsi que dans les raffineries de pétrole dans le Nord de l'Allemagne de l'Ouest était sensiblement la

même qu'en 1977 mais, dans l'ensemble, la production de soufre a diminué de 4 % pour se chiffrer à 1,6 million de tonnes.

En Pologne, 5,3 millions de tonnes de soufre ont été produites, soit 4 % de plus qu'en 1977. Le chiffre des exportations, soit 4,2 millions de tonnes, a peu changé.

En 1973, l'Iraq est devenu un important producteur de soufre élémentaire; sa capacité de production annuelle a, semble-t-il, atteint 1 million de tonnes. Toutefois, aucun accroissement important de la production évaluée à 650 000 tonnes n'est prévu tant que ne sera pas améliorée la situation du transport par chemin de fer jusqu'au port d'Umm Qasr, sur le golfe Persique, à 725 km au sud. En 1974, ce pays a commencé à expédier son produit par camion à ses clients en bordure de la Méditerranée, mais le conflit politique au Liban a compromis le développement de ce mode de transport.

En novembre 1978, la situation politique en Iran a engendré l'imposition de restrictions importantes sur les expéditions de soufre. Ce pays en avait produit 500 000 tonnes durant l'année.

TABEAU 11. PRODUCTION MONDIALE DE SOUFRE, SOUS TOUTES LES FORMES, 1977

	Élémentaire (milliers de tonnes)	Autre ¹	Total
États-Unis	9 513	1 947	10 727
URSS	3 020	6 750	9 770
Canada	6 694	736	7 430
Pologne	4 825	325	5 150
Japon	1 100	1 725	2 825
France	2 020	160	2 180
Mexique	1 875	101	1 976
Allemagne de l'Ouest	851	776	1 627
Espagne	12	1 323	1 335
Italie	90	603	693
Iran	527	-	527
Afrique du Sud	28	445	473
Finlande	34	393	427
Allemagne de l'Est	80	270	350
Suède	13	252	265
Autres pays	2 022	4 069	6 091
Total	31 217	19 887	51 104

Source: British Sulphur Corporation Limited, supplément statistique de novembre/décembre 1978, Secteur de la politique minière du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. ¹Le soufre sous d'autres formes comprend le soufre contenu dans les pyrites, et le soufre récupéré à partir des gaz de fusion des industries métallurgiques; surtout sous forme d'acide sulfurique.

—: néant

PERSPECTIVES D'AVENIR

Offre. Le soufre étant l'un des éléments les plus abondants sur terre, aucune pénurie extrême n'est prévisible. Toutefois, une étude des taux de croissance probables des diverses sources de soufre nous offre une perspective moins rassurante.

Même en supposant que la demande mondiale dans l'industrie continue à ne s'accroître que très lentement, il semble inévitable que la pénurie actuelle s'aggrave au cours des prochaines années et que les prix augmenteront à un rythme vertigineux. Cette hypothèse se base sur le fait qu'on ne peut trouver de solutions rapides aux contraintes imposées sur l'offre par d'autres facteurs que les marchés. Ces contraintes avaient été repérées, au cours des dernières années, dans les numéros précédents des études sur le soufre.

Bien qu'avec actuellement 34 % du commerce mondial du soufre le Canada soit le plus grand exportateur mondial de soufre, son importance sur le marché mondial semble être appelée à diminuer. La production de soufre élémentaire à partir de gaz naturel acide a atteint son sommet en 1973 avec 7,2 millions de tonnes, et en 1978, elle était de 8 % moins élevée. Plusieurs usines principales récupèrent le soufre par procédé de recyclage, c'est-à-dire

que le soufre est extrait du gaz qui est ensuite renvoyé dans des réservoirs. A ces usines, la production diminue, et vu les problèmes de réserves auxquels les autres usines doivent faire face, on s'attend que, d'ici 1985, la production baissera à peu près de moitié par rapport au sommet de production atteint sur les sociétés existantes. Une partie de cette perte de capacité de production sera certes compensée par de nouvelles découvertes et des extensions des réserves actuelles. Ainsi, la possibilité pour la production de regagner le terrain perdu au cours de la prochaine décennie semble très lointaine. La baisse de production sera accompagnée d'une baisse des stocks et les expéditions annuelles se stabiliseront à 6,5 ou 7 millions de tonnes.

On estime que la production de soufre, à partir des sables bitumineux, sera de 500 000 tonnes par année d'ici 1985 et que celle à partir des gaz de fusion atteindra, à ce moment, 1 million de tonnes de soufre contenu dans l'acide sulfurique. Proportionnellement, la production de soufre de toutes sources ne dépassera vraisemblablement pas celle de 1973, année record, qu'après la prochaine décennie.

Aux États-Unis en 1978, la production de soufre par le procédé "Frasch" a baissé de 30 % par rapport à la production maximale de 8 millions de tonnes, atteinte en 1974. Ces dernières années, les coûts ont triplé en raison de l'augmentation des prix du gaz naturel, de la main-d'oeuvre et des matériaux. Malgré une tendance à l'amélioration de la situation des prix, il semble clairement probable que les nombreuses mines qui ont dû fermer depuis sept ou huit ans resteront fermées en permanence. La série de fermetures est un indice de la diminution nette des réserves. Des 37 mines mises en service depuis la création de cette industrie, il n'en reste que 10, et, facteur plus significatif encore, des 12 mines aménagées depuis les 15 dernières années, huit ont été fermées. A la lumière de ces faits, il semble maintenant optimiste de s'attendre à ce que la production dépasse 5 millions de tonnes d'ici 1985, et cela, bien que l'augmentation actuelle des prix puisse encourager les expansions et porter la production actuelle à 6,5 millions de tonnes en 1980. D'ici la fin de 1980, avec l'augmentation des prix, le nombre accru d'expéditions de soufre provenant des stocks du pays fera diminuer ceux-ci de 2 millions de tonnes environ. La production de soufre à partir du pétrole, du gaz naturel acide, de la pyrite et des usines de fusion pourrait s'accroître de 30 % pour atteindre, d'ici 1985, 7 millions de tonnes de soufre contenu, ce qui serait toutefois insuffisant pour modifier la

situation dans laquelle se trouvent depuis peu les États-Unis, dont les importations de soufre dépassent maintenant les exportations.

Bien que le Mexique offre des possibilités d'exploration et de mise en valeur dans le domaine du soufre, ses opérations utilisant le procédé "Frasch" connaissent actuellement des difficultés d'ordre technique en plus de contraintes imposées par les coûts, similaires à celles que connaissent les producteurs américains. A l'exception de son niveau record de 2,3 millions de tonnes atteint en 1974, la production mexicaine, qui a débuté il y a 25 ans, oscille principalement entre 1,2 et 1,8 million de tonnes par année. Les réserves mexicaines de pétrole et de gaz, qui se révèlent très importantes, semblent devoir être la source la plus probable de l'accroissement de la production de soufre dans ce pays. Toutefois, la production globale de soufre n'augmentera vraisemblablement de façon importante qu'après 1985.

La production de soufre à partir du gaz naturel acide en France diminuera probablement pour tomber à 1,5 million de tonnes d'ici 1985.

D'ici 1985, la production par procédé "Frasch" en Pologne pourra atteindre de 6 à 7 millions de tonnes et celle des nouveaux producteurs du Moyen-Orient - gaz naturel acide et production "Frasch" de l'Iraq - atteindra probablement les 3 millions de tonnes. Cependant, une croissance rapide de la consommation dans les pays communistes et au Moyen-Orient modifiera les répercussions de cette augmentation.

Bien que la mise en application de mesures antipollution concernant la production de soufre doive prendre plus d'importance, les conséquences qui en découlent s'avèrent moins impressionnantes que prévues, et cela, pour diverses raisons. En ce qui concerne l'extraction du soufre contenu dans les gaz de fusion des cheminées des centrales électriques, qui constituent la plus grande source de soufre polluant, des considérations économiques et techniques portent à adopter un procédé d'épuration qui engendrera la production d'un résidu de gypse impur. Les progrès de la technologie de production d'acide pourraient amener l'aménagement d'installations à cette fin aux usines dont le profit net couvre le coût plus élevé de la production d'acide liée à l'épuration du calcaire. Cependant, puisque les coûts de la lutte contre la pollution, même avec le procédé de l'épuration du calcaire, dépassent \$100 par tonne d'équivalent de H₂SO₄ pour la plupart des usines, une troisième possibilité, celle de

l'utilisation du charbon propre, deviendra de plus en plus attrayante. De plus, en raison des contraintes d'approvisionnement en énergie, l'accent a été mis sur l'utilisation rationnelle des ressources, ce qui aura pour effet de ralentir la croissance de la consommation de carburants, source principale des émissions de soufre.

PRIX

Prix du soufre au Canada, selon le Canadian Chemical Processing de décembre 1978

	(\\$)
Soufre, élémentaire, f. à b. aux usines, contrat, par wagonnée, par tonne	23,50-25,00
Acide sulfurique, f. à b. aux usines de l'Est, 66° Baumé, wagons-citernes, par tonne	57,77

Prix du soufre au États-Unis (\$ É.U.), selon l'Engineering and Mining Journal de janvier 1979

Soufre élémentaire	
Producteurs américains, contrats à terme f. à b. des navires aux ports, dans le golfe du Mexique, de Louisiane et du Texas, par tonne forte	
Clair	63,50
Foncé	62,50
Prix à l'exportation, à destination des Pays-Bas, par tonne forte	
Clair	66,00
Foncé	65,00
Exportation du Mexique, f. à b. des navires, par tonne forte	
Clair	63,00
Foncé	63,00

f. à b.: franco à bord

A la lumière des facteurs susmentionnés, une période d'approvisionnements restreints semble avoir débuté. Des expéditions provenant des stocks américains, de même que des opérations de refonte au Canada, pourraient

corriger quelque peu la situation, mais celle-ci durera vraisemblablement jusqu'à ce que la capacité de production du soufre élémentaire en Pologne et celle de la pyrite en Europe ait été augmentée. Entre-temps, les approvisionnements de soufre destinés aux fabricants d'engrais de phosphate pourraient s'avérer un problème en 1980 et il pourrait en découler certaines préoccupations au sujet de l'approvisionnement en aliments, plus particulièrement dans les pays pauvres en soufre.

Demande. A moyen terme, le rétablissement de la production industrielle mondiale ne sera vraisemblablement pas important, bien que l'industrie des engrais puisse connaître une croissance au moins modérée.

A plus long terme, la fabrication d'engrais, stimulée par les besoins alimentaires mondiaux et l'expansion des pratiques agricoles modernes en Asie, en Afrique et en Amérique latine, continuera à consommer une proportion grandissante de la production de soufre. Bon nombre d'observateurs voient dans l'utilisation croissante d'acide chlorhydrique et d'autres acides en substitution à l'acide sulfurique dans les secteurs importants des pigments, du décapage de l'acier et du raffinage du pétrole, comme étant le présage d'un ralentissement général de l'accroissement de la consommation de soufre. Une telle conclusion est peut-être trop pessimiste. Il faut tenir compte du rôle du soufre dans la fabrication de réactifs de substitution; par exemple, l'adoption prévue de l'acide fluorhydrique pour le raffinage du pétrole pourrait entraîner une augmentation de la consommation de soufre puisque trois tonnes de H₂SO₄ sont nécessaires pour produire une tonne d'acide fluorhydrique. D'autre part, en plus de l'utilisation d'engrais traditionnels, on a mis en relief, au cours des dernières années, l'importance du soufre comme élément nutritif pour les plantes ainsi que la carence de soufre dans le sol, dans de vastes régions partout au monde. Parmi les autres utilisations possibles, le domaine de la production de l'uranium offre des perspectives de croissance. La lixiviation du minerai d'uranium demande de 30 à 50 tonnes d'acide sulfurique par tonne d'uranium contenu dans le minerai, en plus de l'acide utilisé indirectement dans la fabrication de l'acide fluorhydrique et des autres produits chimiques utilisés lors du traitement. La demande de soufre contenu dans l'acide pour la production mondiale d'uranium en 1975 était d'environ 350 000 tonnes. On prévoit que vers l'an 2000 les besoins annuels dépasseront 2 millions de tonnes. La lixiviation du minerai et des résidus de la production des métaux communs, ainsi que des progrès prévus en hydrométallurgie sont autant d'autres domaines de consommation offrant

un potentiel de croissance élevé. Au cours des récentes années, on a mis au point plusieurs nouveaux emplois du soufre élémentaire, basés sur des propriétés techniques intéressantes. Bien que certaines de ces utilisations soient plutôt sensibles aux variations du prix du soufre, des emplois, tels que les mélanges soufre-asphalte pour le revêtement des

chaussées, pourraient devenir très importants. En résumé, l'avenir d'un réactif largement disponible, bon marché et polyvalent comme le soufre semble assuré. Il semble que le taux traditionnel de croissance annuelle de 4,5 % de la demande de soufre se maintiendra à moyen et à long terme.

TARIFS DOUANIERS

Canada

<u>N° tarifaire</u>	<u>Tarif préférentiel britannique</u>	<u>Tarif de la nation la plus favorisée</u>	<u>Tarif général</u>	<u>Tarif préférentiel général</u>
92503-1 Soufre sous toutes ses formes, autre que le soufre sublimé, le soufre précipité, et le soufre colloïdal	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
92802-1 Soufre, sublimé ou précipité soufre colloïdal	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
92807-1 Bioxyde de soufre	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
92808-1 Acide sulfurique, oléum	10 %	15 %	25 %	10 %
92813-4 Trioxyde de soufre	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise

États-Unis

N° tarifaire

418.90 Pyrites	En franchise
415.45 Soufre élémentaire	En franchise
416.35 Acide sulfurique	En franchise
422.94 Bioxyde de soufre	6 % ad valorem

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accises, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedule of the United States (Annotated) 1978, USITC Publication 843.

Le spath fluor

G.H.K. PEARSE

Le spath fluor, ou fluorine en nomenclature minéralogique, consiste en du fluorure de calcium (CaF_2), minéral industriel à nombreux usages. On s'en sert, en particulier, dans la fabrication de l'acide fluorhydrique et d'autres produits chimiques au fluor; comme fondant dans divers procédés métallurgiques dont le plus important est la fabrication de l'acier; dans la production de cryolithe artificielle, ingrédient cellulaire essentiel à la réduction de l'alumine en aluminium; dans l'affinage des minerais d'uranium et dans les industries du verre et de la céramique.

Au cours des années 60, la consommation mondiale de spath fluor a connu une hausse rapide en raison des besoins croissants des industries de l'acier, de l'aluminium et des produits chimiques. Cette hausse s'est toutefois stabilisée au cours de la présente décennie suite à de divers développements techniques, économiques et environnementaux. En 1978, la production mondiale se chiffrait à environ 4,6 millions de tonnes*. L'utilisation accrue du procédé basique à l'oxygène, pour l'élaboration de l'acier, procédé qui demande environ trois fois plus de spath fluor pour diluer le laitier que le procédé basique au four Martin, plus classique, entraînera une augmentation de la demande de spath fluor dans ce secteur et ce, malgré l'utilisation partielle de substituts. Cependant, le ralentissement de la demande dans l'industrie de l'acier, au cours des trois

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

dernières années, a mis un frein à la croissance de la consommation de spath fluor de qualité métallurgique. Par ailleurs, les récentes préoccupations au sujet des concentrations de fluorocarbure dans la haute atmosphère a conduit le gouvernement des États-Unis à passer des lois, en décembre 1978, interdisant l'usage non essentiel des produits chimiques à base de fluor; les aérosols sont considérés comme étant la plus grande cause de pollution au fluor.

PRODUCTION AU CANADA

Le spath fluor constitue la source principale du fluor. On en trouve dans beaucoup de formations géologiques, depuis le remplissage de fractures à basse température jusqu'à la mise en place à haute température. Le spath fluor n'est donc pas restreint à aucune région géologique particulière du Canada, mais se trouve dans toutes les provinces physiographiques, à l'exception des grandes Plaines.

En juillet 1977, Société d'Électrolyse et de Chimie Alcan Limitée annonçait qu'elle fermerait l'installation de spath fluor située à St. Lawrence sur la péninsule de Burin (T.-N.), le 1^{er} février 1978 parce que son exploitation n'était plus rentable et qu'il était possible de se procurer du spath fluor de meilleure qualité et à meilleurs prix sur les marchés mondiaux. Cette mine, qui a fermé à l'automne de 1977, était la seule en exploitation au Canada depuis la fermeture de la dernière mine à Madoc (Ont.) en 1961. Une étude commanditée par des autorités fédérales-provinciales et effectuée par la société B.L. Hodge and Associates de Londres (Angleterre), a révélé que la mine

TABLEAU I. PRODUCTION ET COMMERCE DE SPATH FLUOR AU CANADA, 1977-1978 ET CONSOMMATION, 1976-1977

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Production (expéditions)				
Terre-Neuve	..	8 685 119	-	-
Importations				
Mexique	60 873	4 982 000	109 236	9 821 000
Afrique du Sud	7 072	639 000	29 250	2 594 000
Maroc	8 260	701 000	12 458	975 000
Espagne	23 753	1 560 000	9 680	908 000
États-Unis	23 942	2 208 000	9 112	875 000
Autres pays	594	76 000	500	104 000
Total	124 494	10 166 000	170 236	15 277 000
	1976		1977e	
	Tonnes			
Consommation¹ (données disponibles)				
Fondant métallurgique	27 404 ^e		38 171	
Fonderies	5 541		4 603	
Autres ²	95 408		77 217	
Total	128 353		119 991	

Source: Statistique Canada. ¹Selon les données fournies par les consommateurs; ventilation faite par le Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. ²Comprend les quantités nécessaires à la production d'aluminium et de produits chimiques, au raffinage de pétrole et autres usages divers.
P: préliminaire ..: non disponible -: néant e: estimatif

pourrait redevenir rentable si les méthodes d'extraction et de traitement étaient changées, de même que la gestion et les employés, ce qui nécessiterait un investissement d'environ 13 millions de dollars. Les autorités gouvernementales doivent ainsi se mettre à la recherche d'un nouvel exploitant pour redonner vie à cette collectivité minière de 2 100 habitants dont la seule ressource est le spath fluor.

Les concentrés extraits de la mine St. Lawrence étaient expédiés à l'usine d'électrolyse d'aluminium de l'Alcan à Arvida (Québec), où ils étaient enrichis par flottation et convertis en fluorure d'aluminium pour la réduction de l'alumine en aluminium. De petites quantités étaient vendues de temps à autre à la Newfoundland Steel Company Limited qui s'en servait pour la scorification de l'acier. La mise en valeur de nouvelles réserves, situées à environ 1,5 km au nord-ouest de St. Lawrence, a été interrompue par une grève en 1975. Aucun minerai n'a par conséquent été extrait de ces réserves. Les expéditions annuelles de concentrés de la mine de St. Lawrence ont oscillé entre 60 000 et 160 000 tonnes, le premier

chiffre reflétant essentiellement les pertes dues à des grèves. La région a produite en tout quelque 6 millions de tonnes de minerai. Les veines de spath fluor trouvées dans la péninsule de Burin tirent leur origine de deux grands massifs de type alaskien (intrusions granitiques). Bien que la majeure partie de cette riche zone soit recouverte d'une mince couche de morts-terrains, d'innombrables traces et fragments de blocs contenant du spath fluor sont connus.

L'Allied Chemical Canada, Ltd. importe du spath fluor de qualité acide pour la production d'acide fluorhydrique à Valleyfield (Québec) et à Amherstburg (Ont.). Une partie de l'acide sert à fabriquer divers produits chimiques à base de fluor. L'Allied Chemical exploite des mines au Mexique et aux États-Unis afin de toujours disposer de réserves suffisantes de spath fluor.

La Huntingdon Fluorspar Mines Limited, qui possède une usine près de North Brook (Ont.), importe du spath fluor de qualité métallurgique pour la fabrication de briquettes de fonderie d'un poids de cinq livres.

TABLEAU 2. CANADA: PRODUCTION ET EXPÉDITIONS DE SPATH FLUOR, 1966 À 1977

	Production minière (tonnes)	Production (minerai traité)	% CaF ₂	Expéditions (tonnes)	% CaF ₂
1966	112 724	69 400	72,3	76 500	68,6
1967	116 685	66 400	70,9	66 600	68,2
1968	136 418	91 300	66,1	88 100	63,7
1969	181 645	119 400	73,7	92 000	71,6
1970	186 492	124 000	70,1	143 300	69,0
1971	115 491	72 800	67,3	78 700	66,8
1972	217 068	148 900	63,6	143 200	63,9
1973	237 655	157 900	60,9	137 200	61,1
1974	258 502	154 300	62,5	172 700	62,5
1975	90 883	55 100	61,5	-	-
1976	113 061	59 700	64,3	44 400	60,3
1977	95 354	59 500	69,0	122 222	63,5

Source: Compilation faite par le Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa, selon les données fournies par la Société d'Électrolyse et de Chimie Alcan Limitée. Les opérations ont pris fin en 1977.

-: néant

Les gisements de barytine-fluorine que possède l'International Mogul Mines Limited à l'est du lac Ainslie dans l'île du Cap-Breton (N.-É.), contiennent des réserves prouvées de 2,7 millions de tonnes de minerai d'une teneur de 28 % de barytine et 19 % de fluorine. Les essais effectués en vue de déterminer s'il est possible de produire un concentré de qualité acide à un taux acceptable de récupération n'ont pas encore été concluants. De 1940 à 1949, environ 1 300 tonnes de spath fluor ainsi que de la barytine ont été extraits de ces gisements.

Avant la Première Guerre mondiale, de petites quantités de spath fluor ont été extraites de filons situés dans la région de Madoc (Ont.). La production de spath fluor, en tant que matériau stratégique, a marqué une forte hausse durant la guerre, pour ensuite diminuer considérablement une fois la paix revenue, et reprendre de nouveau au cours de la Seconde Guerre mondiale grâce aux programmes de prospection et aux prêts sur les immobilisations dispensés par le gouvernement. De 1943 à 1947, environ 23 000 tonnes de minerai ont été extraites. La région de Madoc a été exploitée sans interruption jusqu'en 1961, moment où ce n'est plus devenu rentable en raison de graves inondations souterraines, du manque de marchés d'exportation et de la hausse des frais d'extraction. Cette région a produit en tout quelque

140 000 tonnes de spath fluor, tirées de vingt-quatre concessions différentes, les plus importantes se trouvant le long d'un gros filon linéaire dont le prolongement sud contient peut-être encore des réserves exploitables.

La mine de Rock Candy, près de Grand Forks (C.-B.), a été exploitée de façon plus ou moins régulière de 1918 à 1942 sous la direction de la Cominco Limited. Il est probable qu'il reste encore d'importantes réserves.

Du fluor est récupéré sous forme d'acide fluosilicique suite au traitement de roches phosphatées par Les Industries Erco Limitée à Port Maitland (Ont.) et par la Cominco Ltée à trail (C.-B.).

Il y a également d'autres gisements intéressants de spath fluor en Colombie-Britannique, en particulier à Liard River, lesquels ont été explorés il y a quelques années par la Jorex Limited et la Conwest Exploration Company Limited; les zones minéralisées et desséchées de faible qualité de l'Eaglet Mines Limited, près de Quesnel et enfin à Birch Island, près de la voie ferrée à environ 95 km de Kamloops, l'important gisement uranifère contenant du spath fluor de qualité moyenne, propriété de la Consolidated Rexpar Minerals & Chemicals Limited.

USAGES, MARCHÉS ET COMMERCE

Il existe trois qualités de spath fluor, selon l'usage ultime qu'on en fait. Il arrive, toutefois, qu'en cas de pénurie, des matériaux de haute qualité viennent remplacer le spath fluor de qualité métallurgique, qui est normalement de qualité inférieure. Il y a la qualité acide qui contient au moins 97 % de CaF₂, la qualité métallurgique qui contient de 60 à 80 % de CaF₂ et la qualité céramique qui contient de 88 à 97 % de CaF₂.

Qualité acide. A peu près 50 % du spath fluor consommé dans le monde est de qualité acide qui sert à la production d'acide fluorhydrique. Il est en grande partie concentré par le procédé de flottation pour obtenir la haute teneur en CaF₂ requise. En général, il faut extraire de deux à trois tonnes de minerai pour produire une tonne de concentré de spath fluor de qualité acide, et la production d'une tonne d'acide fluorhydrique nécessite deux tonnes de concentré de qualité acide et presque trois tonnes d'acide sulfurique. L'acide fluorhydrique, produit selon la formule:



a de nombreuses applications, les plus importantes étant de beaucoup dans les industries de l'aluminium et des produits chimiques qui en consomment à elles seules environ 80 %.

A peu près le quart de tout l'acide fluorhydrique produit est utilisé dans l'industrie de l'aluminium. L'acide est mis en réaction avec le sel de sodium et le fluorure d'aluminium pour produire de la cryolithe artificielle, ingrédient cellulaire essentiel à la fusion dans la réduction électrolytique de l'alumine en aluminium. Ces dernières années, les besoins en spath fluor sont tombés de 65 à 25 kg par tonne d'aluminium produite par suite de l'augmentation du rendement cellulaire et du recyclage. Comme la fluorine est une matière première essentielle, beaucoup de producteurs primaires d'aluminium exploitent, ou participent à l'exploitation des mines de spath fluor afin de toujours en avoir en quantités suffisantes.

Presque 40 % de l'acide fluorhydrique sert à la fabrication de fluorocarbures qui, à leur tour, servent à la fabrication de solvants, de résines, de plastiques, de films, de réfrigérants et d'agents propulseurs pour aérosols. Les fluorocarbures sont le produit de la réaction de l'acide fluorhydrique avec le tétrachlorure de carbone ou avec le chloroforme. Les fluorocarbures ou, plus particulièrement, les chlorofluorocarbures, font actuellement l'objet d'études pour déterminer s'ils représentent un danger de pollution atmosphérique. Il est en effet allégué qu'ils nuisent à la couche d'ozone qui filtre dans

TABLEAU 3. PRODUCTION MONDIALE DE SPATH FLUOR, 1976 À 1978

	1976	1977	1978 ^e
	(tonnes)		
Mexique	896 000	955 000	907 000
URSS	490 000	501 000	499 000
Espagne	403 000	399 000	180 000
France	350 000	370 000	363 000
République populaire de Chine	363 000	349 000	363 000
République sud-africaine	290 000	351 000	363 000
Mongolie	318 000	320 000	363 000
Thaïlande	200 000	222 000	227 000
Royaume-Uni	240 000	200 000	227 000
Italie	210 000	186 000	181 000
Kenya	75 000	124 000	136 000
États-Unis	171 000	153 000	118 000
Canada	60 000	60 000	-
Autres pays	537 000	453 000	472 000
Total	4 603 000	4 643 000	4 415 000

Source: U.S. Bureau of Mines, Mineral Commodity Summaries, 1978, 1979; Société d'Électrolyse et de Chimie Alcan Limitée.

^e: estimatif

la haute atmosphère une bonne partie des rayons ultraviolets du soleil, ce qui, en augmentant les radiations ultraviolettes sur terre, peut conduire à une plus forte incidence des cancers de la peau.

Le spath fluor sert également à l'affinage de l'uranium. Le bioxyde d'uranium est mis en réaction avec l'acide fluorhydrique anhydre pour former un sel vert (UF₄) qui est ensuite mis en réaction avec du fluor élémentaire sous forme de gaz pour former de l'UF₆, combustible des centrales alimentées à l'uranium enrichi. Pour chaque tonne d'uranium transformé en hexafluorure d'uranium, il faut 1,66 tonne de spath fluor. Même si ce n'est là qu'une application encore mineure, elle devrait connaître une expansion rapide au fur et à mesure que l'utilisation de l'énergie nucléaire sera plus répandue.

Qualité métallurgique. Normalement, environ la moitié de la production mondiale de spath fluor est utilisée comme fondant métallurgique (met-spar), en particulier dans la fabrication de l'acier. Le spath fluor de qualité métallurgique sert à épurer le métal en cours de fusion et à favoriser la séparation du métal et du laitier en augmentant la fluidité de ce dernier. L'industrie de l'acier a considérablement augmenté sa

consommation de spath fluor au cours des années, de pair avec les progrès technologiques. De nombreux fabricants d'acier ont délaissé le procédé au four Martin pour le procédé basique à l'oxygène qui nécessite de 5 à 8 kg de spath fluor de qualité métallurgique par tonne d'acier produite contre 1,5 à 2,5 kg pour le procédé au four Martin. Le procédé au four électrique utilise entre 4 à 5 kg pour chaque tonne d'acier produite. Le procédé basique à l'oxygène permet de réduire considérablement les coûts de production, de doubler la capacité par rapport aux coûts d'immobilisation et d'atteindre la température désirée beaucoup plus rapidement que le procédé au four Martin. Il est probable qu'au cours de la prochaine décennie les fours Martin, plus anciens et plus classiques, feront place aux fours à l'oxygène ou électriques, nouveaux et plus efficaces.

La baisse de la demande dans l'industrie de l'acier a fait tomber la consommation annuelle de fondant métallurgique (metspar) de 2 millions à environ 1,5 million de tonnes au cours des quatre dernières années, réduction due en partie à la substitution d'autres matériaux, et à la prise de mesures d'économie comme la réduction des quantités utilisées et le prolongement des périodes de fusion dans les fours. Il est toutefois probable qu'une hausse de la demande entraînerait une augmentation de la quantité de spath fluor utilisée par unité de production au fur et à mesure qu'on approche de la capacité maximale. Malgré l'intensité des recherches entreprises, on n'a pas encore trouvé de substitut entièrement satisfaisant pour le spath fluor en tant que fondant dans la fabrication de l'acier. Comme la croissance des réserves de spath fluor de qualité métallurgique semble perdre du terrain par rapport aux besoins, il se peut que les fabricants d'acier aient à utiliser de plus en plus de matériaux de qualité supérieure et plus coûteux, produits sous forme de concentrés par flottation et transformés en boulettes ou en briquettes. Le spath fluor de qualité métallurgique sert également de fondant dans les fonderies et dans la réduction de la dolomite en magnésium.

Qualité céramique. Le spath fluor de qualité céramique sert d'opacifiant pour les émaux et le verre opalin. Il sert également, dans une moindre mesure, à la fabrication du verre transparent grâce à ses propriétés de fondant, de décolorant et de lustrage. Une bonne partie des concentrés de spath fluor de cette qualité peut servir à la fabrication d'acide fluorhydrique ou, sous forme de boulettes et de briquettes, à la fabrication d'acier surtout en cas de pénurie de spath fluor de qualité métallurgique.

CONSOMMATION ET COMMERCE AU CANADA

Environ 80 % du spath fluor consommé au Canada sert à la fabrication de fluorure d'aluminium pour la réduction électrolytique de l'alumine en aluminium.

En 1978, les importations de spath fluor se sont chiffrées à 170 236 tonnes, une augmentation de 37 % par rapport à l'année précédente, ce qui indique que la production intérieure en 1977 a été réduite. Le Mexique a fourni 64 % des importations totales, le reste venant surtout de l'Afrique du Sud, du Maroc, des États-Unis et de l'Espagne.

Avant 1957, le Canada exportait une bonne partie de sa production vers les États-Unis et l'Europe. En 1958, de grands consommateurs américains ont mis en valeur des gisements bon marché au Mexique, forçant ainsi le Canada à réduire considérablement ses exportations.

SITUATION MONDIALE

La fin des années 60 a connu une accélération des programmes de prospection et la mise en production de plusieurs nouvelles installations en prévision d'une grave pénurie mondiale de spath fluor en 1970. Cette expansion a toutefois été accueillie par un ralentissement de la demande dû à une récession économique, notamment aux États-Unis et au Japon. A 4,6 millions de tonnes, la production mondiale n'a pas beaucoup changé depuis huit ans.

Le Mexique demeure toujours le plus grand fournisseur au monde, ayant produit 960 000 tonnes, en 1978 soit 21 % de la production totale. Bien que le Mexique ait commencé à exploiter ses ressources de spath fluor avant la Première Guerre mondiale, ce n'est qu'au cours de la Seconde Guerre mondiale qu'il a vraiment pris son essor lorsque le gouvernement américain, coupé de ses sources européennes d'approvisionnement, a encouragé la prospection et la mise en valeur dans ce pays. Sa production vient en grande partie de l'état de San Luis Potosi, dans la région de Zaragoza où deux mines importantes se trouvent à moins 1,5 km l'une de l'autre. Plus de 30 % de la production totale du Mexique vient de la mine de Las Cuevas, qui est la plus importante des deux et qui est la source principale de spath fluor de qualité métallurgique. Cette mine, qui est une exploitation souterraine, est affiliée à la Noranda Mines Limited. L'expansion rapide de la production de spath fluor au Mexique a suivi

au cours des années les hausses de consommation aux États-Unis, qui importent du Mexique la majeure partie de leurs besoins en spath fluor. C'est ainsi que la stagnation de la production mexicaine ces dernières années reflète le nivellement de la demande américaine.

La société Quimica Fluor S.A. a mis en service en 1975 son usine d'acide fluorhydrique de Matamoros, l'une des quatre usines initialement proposées en 1971.

L'Institut de spath fluor du Mexique (Mexican Fluorspar Institute) formée en 1974 sous l'égide du gouvernement, est chargé de l'élaboration des politiques sur les ventes et les prix.

Les États-Unis, qui sont les plus grands consommateurs de spath fluor au monde, sont fortement tributaires des importations pour subvenir à leurs besoins. En 1978, la production américaine était de 118 000 tonnes, ce qui représente une baisse de 23 % par rapport à 1977. La production d'acide fluosilicique, issue de douze usines d'engrais phosphatés, était l'équivalent de 98 000 tonnes de spath fluor. Les importations pour l'année (y compris le CaF_2 , équivalent de l'acide fluorhydrique) totalisaient 1,03 million de tonnes, dont 67 % en provenance du Mexique. La plupart du spath fluor produit aux États-Unis vient des États de l'Illinois et du Kentucky et est produit par deux Sociétés: l'Ozark-Mahoning Company, dont les parts majoritaires ont été achetées par la Pennwalt Corporation en 1975, et l'Allied Chemical Corporation qui a acquis les parts de l'ancienne Minerva Oil Company.

Les autres États qui produisent du spath fluor de façon plus ou moins régulière sont le Montana, le Colorado, l'Idaho, l'Arizona, le Nouveau-Mexique et l'Utah. Peu de nouvelles nous sont parvenues en regard des gisements que la Lost River Mining Corporation Limited disait très importants près de Teller en Alaska. Les travaux de forage entrepris par la United States Borax & Chemical Corporation à son nouveau gisement de spath fluor-barytine du district de Sweetwater, à 65 km au sud-est de Knoxville (Tenne.), ont jusqu'ici délimité plus de 50 millions de tonnes de minerai, contenant de 15 à 35 % de fluorure de calcium et pouvant être exploité à ciel ouvert. Un puits d'exploration est en cours de forage pour compléter l'évaluation.

En 1978, l'Espagne a produit quelque 180 000 tonnes, production qui aurait pu être beaucoup plus élevée si ce n'avait été du conflit survenu vers la fin de l'année entre la société

Fluoruros et son principal fournisseur de minerai. Une bonne partie de la production espagnole est exportée, surtout aux États-Unis et en Allemagne de l'Ouest. D'autres importants producteurs européens ont produit du spath fluor en 1978, soit, la France avec quelque 300 000 tonnes, l'Italie avec 220 000 tonnes et la Grande-Bretagne avec 230 000 tonnes.

L'URSS est le second plus grand producteur de spath fluor au monde avec une production approximative de 500 000 tonnes en 1978. Toutefois, ce tonnage n'étant pas suffisant pour subvenir à ses besoins, il lui faut importer depuis quelques années au-delà de 300 000 tonnes. La République populaire de Chine, la Corée du Nord et la Mongolie, producteur de plus en plus important, produisent ensemble quelque 700 000 tonnes par année.

La production de la Thaïlande est d'environ la moitié de ce qu'elle était en 1971, année où elle a plafonné à 420 550 tonnes. Les réserves seraient, paraît-il, bien inférieures aux chiffres officiels donnés, soit 10 millions de tonnes. En effet, les gisements semblent être restreints par des plis peu profonds, de sorte que leur base peut être beaucoup plus près de la surface qu'on ne l'a d'abord cru.

La République sud-africaine a produit en 1978 quelque 390 000 tonnes de spath fluor, ce qui est quatre fois plus qu'il y a dix ans. Ce pays possède environ le quart des réserves mondiales mesurées de CaF_2 . Bien que la qualité de ses réserves soit bien inférieure à la teneur de 35 % généralement admise, il est probable que sa production vienne à représenter à long terme une part importante de la production mondiale. La Namibie (antérieurement le Sud-Ouest africain), le Kenya, la Tunisie et le Maroc sont également des producteurs importants.

Après l'expansion rapide de l'industrie du spath fluor au Brésil et en Argentine au début des années 70, la production totale est tombée à 70 000 tonnes ces dernières années.

PERSPECTIVES

La conjoncture de l'industrie du spath fluor est reliée étroitement à celles de la sidérurgie, des produits chimiques et de l'aluminium, qui ensemble consomment 95 % de la production.

Le ralentissement de la demande, l'utilisation plus rationnelle du spath fluor et les restrictions environnementales ont tous concouru à freiner depuis sept ans la croissance de la consommation de spath fluor. L'importance des

stocks des producteurs et le déclin des prix ont entraîné la fermeture de mines, dont la plus notoire est sans doute celle de la dernière mine en exploitation au Canada, et la suspension des projets d'expansion. Les signes tant attendus d'un revirement commençaient à poindre au cours des derniers mois de l'année.

La consommation de spath fluor dans l'industrie de l'aluminium semble avoir atteint un plateau depuis que les besoins par tonne de métal produit ont diminué. Une nouvelle technique de production de l'aluminium, qui réduit, semble-t-il, la consommation d'électricité d'environ 30 % et utilise du chlore au lieu de fluor, est à l'étude. L'Aluminum Company of America a remis à plus tard son projet de doubler à 27 200 tonnes la capacité de son usine de démonstration de Palestine au Texas, ayant rencontré certains problèmes en cours de route. Si elle arrive à les résoudre, la société compte construire une usine à l'échelle mondiale. En supposant que cette nouvelle technique soit adoptée, il se peut que l'usage du spath fluor dans la fabrication de l'aluminium vienne à disparaître vers la fin du siècle. A court terme, toutefois, on peut s'attendre à une certaine croissance de la consommation de spath fluor dans l'industrie de l'aluminium par suite de la forte demande actuelle en aluminium.

Il règne beaucoup d'incertitude autour des perspectives de consommation du spath fluor pour l'élaboration de l'acier. Comme la demande des produits en acier est liée à l'économie mondiale, pour laquelle aucune tendance précise n'est encore apparue, il ne fait pas de doute qu'elle n'augmentera que modestement au cours des quelques années à venir. Il reste néanmoins que toute augmentation sensible de la demande résultera en une consommation encore plus grande de spath fluor pour favoriser la réduction des temps de fusion dans les fours. De plus, la conversion au procédé basique à l'oxygène se poursuivra, augmentant encore la demande de spath fluor. Outre les besoins en fondant, environ 160 000 tonnes d'équivalent de qualité acide est consommé en tant qu'acide dans le décapage de l'acier inoxydable.

Pour ce qui est de l'industrie des produits chimiques, le spath fluor a servi surtout à la fabrication de fluorocarbures ces dernières

années. Toutefois, la proscription des fluorocarbures non essentiels aux États-Unis, en particulier dans les aérosols, est également à l'étude dans d'autres pays, de sorte qu'on peut s'attendre à un arrêt au moins temporaire de la croissance dans le secteur chimique. La réduction de la consommation de spath fluor qui en découlerait serait d'environ 10 %, malgré qu'une certaine croissance dans la production d'autres fluorocarbures n'est pas exclue. Par ailleurs, la forte croissance enregistrée dans les secteurs de l'enrichissement de l'uranium et du raffinage du pétrole (alkylation) peut aider l'industrie à limiter le déclin du secteur chimique. La consommation mondiale de spath fluor (de qualité acide) à ces fins et à d'autres fins diverses ne représente actuellement que 2,5 % de la consommation totale. On peut, toutefois, s'attendre à un taux de croissance supérieur à 10 % par année à long terme.

La substitution de l'acide fluorhydrique, dérivé de la production d'engrais phosphatés, à l'acide à base de spath fluor a atteint environ 100 000 tonnes d'équivalent de spath fluor en 1978. La production à partir de cette source importante devrait continuer à croître même s'il se fait peu, à l'heure actuelle, en dehors des États-Unis.

A long terme, il semble que ce soit l'industrie des produits chimiques qui ait les meilleures perspectives de croissance en ce qui concerne la consommation de spath fluor. Le fluor, le plus électronégatif des éléments, entre en réaction avec presque toutes les substances organiques et inorganiques, de sorte que, de ce point de vue, on ne fait que commencer à explorer ses possibilités en tant que produit chimique.

Dans l'ensemble, la consommation mondiale de spath fluor ne devrait connaître qu'une croissance marginale au cours de la prochaine année ou deux. Compte tenu des fermetures de mines survenues ces dernières années, cependant, les approvisionnements devraient se faire plus rares et les prix augmenter en conséquence. Le redressement de l'économie serait accompagné de pénuries, surtout pour ce qui est du spath fluor de qualité métallurgique.

PRIX

Prix du spath fluor aux États-Unis, selon l'Engineering and Mining Journal, janvier 1979.

(La tonne nette f. à b. Illinois et Kentucky, selon la teneur en CaF₂, en vrac.)

	(\$)
Qualité céramique, teneurs variables en calcite et en silice, CaF ₂	
88-90 %	90-100
95-96 %	95-109
97 %	100-115
En sacs de papier de 100 lb, en sus	9
Boulettes de qualité métallurgique, 70 % de teneur effective en CaF ₂	91
Qualité acide, sec, 97 % de CaF ₂	
Wagonnées	111-116
Sacs, en sus	9
Boulettes, 88 % de teneur effective	111
Gâteau du filtre, humidité de 8 à 10 %, vente à sec, en sus	6
Gâteau du filtre, européen et sud-africain, humidité de 8 à 10 %, vente à sec, franc de douane, c.a.f. la tonne courte aux ports de la côte est, des Grands Lacs et du Golfe, contrats à terme	97-105
Mexique	
Qualité métallurgique, 70 % de teneur effective en CaF ₂ , f. à b. la frontière mexicaine par chemin de fer	66,70
f. à b. Tampico par bateau	69,45
Qualité acide, gâteau du filtre (humide), 97 % + CaF ₂ , en vrac, f. à b. la frontière mexicaine	84,14

c.a.f.: coût assurance-fret

TARIFS DOUANIERS

Canada

<u>N° tarifaire</u>	<u>Tarif préférentiel britannique</u>	<u>Tarif de la nation la plus favorisée</u>	<u>Tarif général</u>	<u>Tarif préférentiel général</u>
29600-1 Spath fluor	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise

États-Unis

<u>N° tarifaire</u>		(en dollars la tonne forte)
522.21 Spath fluor, d'une teneur en fluorure de calcium supérieure à 97 %		2,10
522.24 Spath fluor, d'une teneur en fluorure de calcium non supérieure à 97 %		8,40

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978), ITC Publication 843.

Le sulfate de sodium

G.S. BARRY

Le sulfate de sodium est un produit chimique industriel utilisé principalement dans la fabrication de la pâte à papier kraft (au sulfate), des détergents, du verre et des produits chimiques. Il provient soit des saumures et dépôts naturels de lacs alcalins et stagnants situés dans les régions au climat sec, soit des dépôts et saumures souterrains, ou encore comme sous-produit de la fabrication de certaines substances chimiques. L'industrie canadienne du sulfate de sodium dépend surtout de la saumure et dépôts naturels d'un grand nombre de lacs alcalins situés en Saskatchewan et en Alberta. Il y avait neuf usines en exploitation au Canada en 1978, dont une a cessé ses activités pendant l'année. Une petite quantité de sulfate de sodium est récupérée sous forme de sous-produit dans une usine de rayonne à viscosité et à une usine de pâte à papier, en Ontario.

Aux États-Unis, la production de sulfate de sodium sous sa forme naturelle ou comme sous-produit est à peu près égale. Le sulfate de sodium sous forme naturelle est produit en Californie, au Texas et au Utah. En Europe, il est presque entièrement obtenu comme sous-produit de la fabrication de certaines substances chimiques.

*Le terme «tonne» se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204, 62 livres avoirdupois.

PRODUCTION ET DÉVELOPPEMENT AU CANADA

Les expéditions de sulfate de sodium des producteurs canadiens ont diminué en 1978 à 378 000 tonnes*, soit une baisse de 4,3 % par rapport à 1977 et une baisse de 20 % par rapport à la production record de 472 196 tonnes atteinte en 1975.

La valeur des expéditions, qui se chiffrait à 19,5 millions de dollars, était proportionnellement inférieure, puisque les prix unitaires ont décliné légèrement, passant de \$51,80 à \$51,52 par tonne.

Gisements. En plus de sa présence dans les lacs de la Saskatchewan et de l'Alberta, le sulfate de sodium a été trouvé en association avec le sulfate de magnésium dans des lacs de la Colombie-Britannique et en association avec le sulfate de calcium, dans des gisements profonds de glauberite au Nouveau-Brunswick. La production a été toutefois minime en Colombie-Britannique et nulle au Nouveau-Brunswick.

Les gisements de sulfate de sodium en Saskatchewan et dans l'Alberta se sont formés dans des lacs et des étangs peu profonds, stagnants, à débit plus grand au tributaire qu'à la décharge. Les eaux d'infiltration souterraine transportent les sels dissous dans les bassins des sols environnants. La chaleur de l'été produit une évaporation qui concentre la saumure, et les températures plus froides de l'automne produisent la cristallisation et la précipitation

du sulfate de sodium sous forme de mirabilite ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$). La répétition annuelle de ce cycle accumule d'épaisses couches de sulfate de sodium hydraté, mélangé de vase et d'autres sels. Parfois, la présence du chlorure de sodium précipite le sulfate de sodium sous forme de thénardite (Na_2SO_4) dérivé anhydre de ce sel.

Certains dépôts lacustres ne sont pas constitués d'une couche épaisse, étant donné que les cristaux de sulfate de sodium précipités durant l'automne et l'hiver sont dissous au printemps pour produire à nouveau une saumure riche en sulfate de sodium. Ces mêmes lacs contiennent généralement une forte concentration de sulfate de magnésium, minéral qui pourrait avoir une certaine valeur dans l'avenir.

Les gisements connus de la Saskatchewan peuvent contenir, au total, environ 90 millions de tonnes de sulfate de sodium anhydre. De cette quantité, environ 51 millions de tonnes sont réparties dans 21 gisements individuels contenant chacun plus de 500 000 tonnes de sulfate de sodium. Un gisement de l'Alberta contient à lui seul 2,7 millions de tonnes de Na_2SO_4 . Voici les lacs actuellement exploités (avec les réserves, en millions de tonnes, entre parenthèses): lac Whitehorse (6,5), lac Horseshoe (3,7), lac Frederic (2,4), lac Chaplin (3,0), lac Ingebrigt (9,0), lac Alsack (2,6), lac East Coteau (3,5) et le lac Snakehole (1,7), tous en Saskatchewan. Le lac Horseshoe (3,0) est la source de la production de l'Alberta.

Récupération et traitement. Étant donné que le sulfate de sodium résulte de l'évaporation des saumures concentrées ou du dragage des dépôts permanents de cristaux, sa récupération, comme sa formation, dépend étroitement de la température et nécessite également de grandes quantités d'eau douce. Une des méthodes de récupération du sulfate de sodium se fait par le pompage de la saumure lacustre concentrée par la chaleur de l'été jusqu'à des étangs ou réservoirs d'évaporation. L'évaporation continue produit une solution de mirabilite saturée ou presque saturée. La cristallisation différentielle se produit en automne lorsque la solution refroidit. Le sulfate de sodium hydraté se cristallise et se précipite alors que le chlorure de sodium, le sulfate de magnésium et d'autres impuretés demeurent dans la solution. Avant le gel, la solution impure qui reste dans le réservoir est drainée ou renvoyée au lac d'origine par pompage. Une fois cristallisés sous l'effet du gel, les dépôts sont récupérés par les techniques habituelles de raclage au moyen d'engins de terrassement typiques et entreposés dans le voisinage de l'usine.

En Saskatchewan, trois exploitants: la Francana Minerals Ltd. au lac Snakehole, la Ormiston Mining and Smelting Co. Ltd., au lac Horseshoe, et la Sybouts Sodium Sulphate Co., Ltd., au lac East Coteau, utilisent des dragues flottantes pour récupérer les dépôts permanents de cristaux. Le limon mélangé aux cristaux et à la saumure est ensuite acheminé par canalisation vers une installation de tamisage dans l'usine. Si la saumure est suffisamment concentrée après le tamisage, elle est recueillie dans un bassin d'évaporation.

L'usine du lac Ingebrigt de la Saskatchewan Minerals utilise une technique combinant le dragage et l'extraction par dissolution; la saumure concentrée est pompée vers un cristallisateur à refroidissement par air à l'usine. A l'usine de Chaplin Lake, la précipitation en réservoir de la saumure est suivie du drainage de l'eau du réservoir dans le lac et de la récupération du sulfate de sodium par des moyens mécaniques, généralement pendant les mois de janvier et février. En Alberta, l'Alberta Sulphate Limited utilise la technique de l'extraction par dissolution au lac Horseshoe près de Metiskow.

Le traitement du sel naturel comporte la déshydratation (le sel de Glauber contient 55,9 % d'eau de cristallisation) et l'assèchement. Les procédés commerciaux utilisés en Saskatchewan font appel à des évaporateurs Holland, des fours rotatifs au gaz, des appareils de combustion submergés et des évaporateurs à effet multiple. Le matériel auxiliaire se compose de tamis, de cribles-classeurs, de centrifugeuses, de fours rotatifs et d'appareils de séchage et de broyage. Le salignon, produit utilisé principalement dans l'industrie de la pâte et papier, a une teneur minimale de 97 % en Na_2SO_4 . Le sulfate de sodium utilisé pour les détergents indique une teneur allant jusqu'à 99,77 % en Na_2SO_4 . La grosseur, l'uniformité et l'écoulement libre des particules sont des facteurs importants dans la manutention et l'utilisation du sulfate.

Récupération des sous-produits. La société Courtaulds (Canada) Limited produit environ 20 000 tonnes de sulfate de sodium à teneur pour les détergents comme sous-produit de sa fabrication de rayonne à viscosité, dans son usine de Cornwall (Ont.). L'Ontario Paper Company Limited, située à Thorold (Ont.), a produit 54 000 tonnes de salignon en 1978, comme sous-produit de la fabrication du papier. La capacité de production de cette usine est de 77 000 tonnes annuellement. La Domtar Inc., à Cornwall (Ont.), produit du salignon pour sa consommation interne. La société The Great Lakes Paper Company Limited, à Thunder Bay,

TABLEAU 1. PRODUCTION ET COMMERCE DU SULFATE DE SODIUM AU CANADA, 1977 ET 1978

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Production				
Expéditions	394 795	20 450 196	378 000	19 474 000
Importations				
Total, salignon et sel de Glauber				
Royaume-Uni	13 569	511 000	14 562	570 000
États-Unis	9 839	546 000	10 616	545 000
Belgique-Luxembourg	11 214	632 000	-	-
Allemagne de l'Ouest	17	14 000	-	-
Total	34 639	1 703 000	25 178	1 115 000
Exportations				
Sulfate de sodium brut				
États-Unis	117 008	6 954 000	128 663	7 811 000
Nouvelle-Zélande	18	3 000	-	-
Australie	1	..	-	-
Total	117 027	6 957 000	128 663	7 811 000

Source: Statistique Canada.

P: préliminaire -: néant ..: moins de \$1 000

TABLEAU 2. USINES DE SULFATE DE SODIUM NATUREL AU CANADA, 1978

	Emplacement de l'usine	Source: lac	Capacité annuelle (tonnes)
Alberta			
Alberta Sulphate Limited	Metiskow	Horseshoe	90 700
Saskatchewan			
Francana Minerals Ltd.	Grant	Snakehole	90 700
Francana Minerals Ltd.	Hardene	Alsask	45 350
Midwest Chemicals Limited	Palo	Whiteshore	109 000
Ormiston Mining and Smelting Co. Ltd.	Ormiston	Horseshoe	90 700
Saskatchewan Minerals	Chaplin	Chaplin	135 000
Saskatchewan Minerals	Fox Valley	Ingebrigt	135 000
Sybouts Sodium Sulphate Co., Ltd.	Gladmar	East Coteau	45 350
Total			741 800

Source: Secteur de la politique minérale, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

qui produisait jusqu'à maintenant de petites quantités de salignon pour consommation interne, augmente sa capacité de production, laquelle pourrait atteindre jusqu'à 20 000 tonnes par année, dont une partie du salignon sera mise sur le marché.

CONSUMMATION ET COMMERCE

Les trois principales industries consommatrices de sulfate de sodium sont: l'industrie de la pâte et papier kraft, l'industrie des détergents et l'industrie du verre. Le sulfate de sodium est également utilisé dans la fabrication des colorants, des suppléments minéraux ajoutés à la nourriture pour les animaux et les produits chimiques. A cause d'une diminution de l'activité de l'industrie de la pâte et papier en Amérique du Nord, la consommation de salignon

TABLEAU 3. SULFATE DE SODIUM: PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION AU CANADA, 1960, 1965, 1970, 1975 À 1978

	Produ- tion ¹	Impor- tations ²	Expor- tations	Consom- mation
	(tonnes)			
1960	194 326	23 457	57 907	166 071
1965	313 404	26 623	105 546	250 038
1970	445 017	26 449	108 761	291 439
1975	472 196	22 638	178 182 ^r	256 385
1976	460 193	29 266	146 396	265 608
1977	394 795	34 639	117 027	254 872
1978P	378 000	25 178	128 663	..

Source: Statistique Canada. ¹Sulfate de sodium brut expédié par les producteurs. ²Comprend le sel de Glauber et le salignon brut.
P: préliminaire ^r: révisé ..: non disponible

pour la production du papier kraft a accusé une baisse en 1977 et 1978. Les expéditions de sulfate de sodium à teneur pour les détergents ont connu une augmentation mais celles-ci ne pouvaient compenser la chute des expéditions de salignon. L'usine de Bishopric Lake de la Saskatchewan Minerals a interrompu son activité en juin 1977, par suite d'études de marché et d'autres considérations.

TABLEAU 4. DONNÉES DISPONIBLES SUR LA CONSOMMATION DU SULFATE DE SODIUM AU CANADA, 1976 À 1978

	1976	1977	1978
	(tonnes)		
Pâte et papier	208 601	192 078 ^e	..
Savon	37 341 ^e	37 029 ^e	..
Verre et laine			
de verre	9 746	8 919	..
Autres produits ¹	9 920	16 846	..
Total	265 608	254 872	..

Source: Statistique Canada, ventilation fournie par le Secteur de la politique minérale, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. ¹Colorants, pigments, produits de fonderie, suppléments ajoutés à la nourriture pour les animaux et autres produits.
^e: estimatif ..: non disponible

Les exportations canadiennes de sulfate de sodium se sont chiffrées en 1978 à 128 663 tonnes, soit une augmentation de 10 % par rapport aux 117 008 tonnes produites en 1977. Toutes les exportations étaient destinées aux États-Unis, bien qu'au cours des dernières années, de petites quantités étaient envoyées en Europe. Les importations de sulfate de sodium en 1978 ont diminué de 27 %, n'atteignant que 25 178 tonnes. Les importations à destination de l'Est du Canada provenaient de l'Europe de l'Ouest, tandis que celles qui étaient destinées à l'Ouest du Canada provenaient principalement des États-Unis.

PERSPECTIVES

La demande pour le salignon a subi une baisse depuis quelques années, mais elle semble s'être stabilisée à de niveaux plus bas. Pour les deux ou trois prochaines années, la consommation dans l'industrie de la pâte et papier devrait soit demeurer constante ou montrer une très légère diminution tandis que l'utilisation dans l'industrie des détergents restera assez importante. Une augmentation légère du taux de la demande est par conséquent prévue dans l'avenir.

TABLEAU 5. CHARGEMENTS FERROVIAIRES DE SULFATE DE SODIUM AU CANADA, 1977 ET 1978

	1977 (tonnes)	1978
Nouvelle-Écosse	127	-
Nouveau-Brunswick	259	260
Québec	197	699
Ontario	17 468	32 786
Manitoba	222	-
Saskatchewan	352 188	320 644
Alberta	25 536	38 916
Colombie-Britannique	52 639	80 909
Total Canada	448 656	454 214

Source: Statistique Canada.

PRIX

Prix canadien du sulfate de sodium selon la Canadian Chemical Processing du 1^{er} décembre 1978:

1978 Sulfate de sodium
(\$ Can. par tonne)

Sulfate de sodium (salignon)
Régulier, en vrac, par wagonnée, f.à b. usine 55,12
En vrac pour teneur pour détergents, wagonnée, f.à b. usine 68,20

Prix des États-Unis, selon le Chemical Marketing Reporter du 29 décembre 1978:
(\$ États-Unis par tonne courte)

Salignon, américain, 100 % Na₂SO₄, f.à b. usine provenance de l'Est. 47,00 - 52,00
Idem, provenance Ouest 45,00

Sulfate de sodium, qualités: technique, à détergents, à rayonne; sacs, par wagonnée, f.à b. usine provenance Est 70,00 - 72,00

TARIFS DOUANIERS

Canada

N ^o tarifaire	Tarif préférentiel britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général	Tarif préférentiel général
21000-1 Sulfate de sodium naturel	10 %	15 %	25 %	10 %

États-Unis

N ^o tarifaire	Tarif général
421-42 Sulfate de sodium (salignon)	en franchise
421-44 Poudre anhydre	40¢. la tonne forte
421-46 Cristallisé (sels de Glauber)	80¢. la tonne forte

Source: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978), ITC Publication 843.

La syénite néphélinique et le feldspath

G.H.K. PEARSE

La syénite néphélinique est une roche ignée de couleur blanchâtre tirant sur le gris, de grain moyen, qui ressemble par sa texture au granite. Elle se compose de néphéline, de potasse et de feldspath sodique et de minéraux accessoires ferromagnésiens tels la biotite, la hornblende et la magnétite. Bien que la syénite néphélinique soit un type de roche présent dans de nombreuses régions du Canada, sa mise en valeur aux fins industrielles est limitée aux gîtes desquels on peut tirer facilement des minerais ferreux accessoires; elle est utilisée principalement dans les industries du verre et de la céramique.

L'utilisation de la syénite néphélinique comme matériau brut pour la fabrication du verre, des céramiques et des agents de charge a été élaborée au Canada qui, pendant de nombreuses années, en était le seul producteur. La Norvège, seul concurrent du Canada dans ce domaine, a commencé l'exploitation de la syénite néphélinique en 1971. Bien que l'URSS ait entrepris l'extraction de la syénite néphélinique dans la péninsule de Kola au cours des années 30, le gisement était exploité pour le phosphate qu'il contenait. La syénite néphélinique sous-produit du gîte de la péninsule de Kola est devenue par la suite une importante source d'aluminium; elle sert encore à cette fin. La syénite néphélinique est également extraite aux États-Unis, où elle sert d'agrégat, de ballast pour voies ferrées, d'empierrement de jetées et de granules pour toitures.

L'industrie canadienne de la syénite néphélinique a vu le jour en 1932, lorsque cinq concessions ont été délimitées à Blue Mountain,

40 kilomètres (km) au nord-est de Peterborough. Il a ensuite fallu une longue période de recherche persistante dans le domaine technique, de l'étude des marchés et de mise en valeur, avant que cette industrie unique ne soit établie. A l'heure actuelle, deux usines à Blue Mountain traitent la roche extraite de plusieurs carrières.

Avec les années, la syénite néphélinique est devenue préférable au feldspath comme source d'alumine et d'alcalis nécessaires à l'industrie du verre. Elle permet une fusion plus rapide à des températures plus basses qu'avec le feldspath, ce qui réduit la consommation de combustible, allonge la durée utile des revêtements réfractaires des fours et améliore la quantité et la qualité du produit. Les autres applications industrielles de la syénite néphélinique comprennent les glaçures et les émaux pour produits céramiques, ainsi que les agents de charge qui entrent dans la fabrication des peintures, des papiers, des plastiques et du caoutchouc mousse.

Le mot "feldspath" désigne un groupe de minéraux composé de silicates d'aluminium, de potassium, de sodium et de calcium. Ce groupe est utilisé dans l'industrie du verre comme source d'alumine et d'alcalis, dans la fabrication des produits céramiques et des glaçures ainsi que dans les composés de nettoyage, comme abrasif moyen, et comme revêtement fondant des tiges à souder. Les feldspaths riches en calcium, comme la labradorite, et les roches qui contiennent du feldspath, comme l'anorthosite, ont une utilisation restreinte pour la pierre de taille et d'autres applications décoratives. Le feldspath de potasse est un ingrédient

TABEAU 1. PRODUCTION, EXPORTATION DE SYÉNITE NÉPHÉLINIQUE AU CANADA, 1977-1978 ET CONSOMMATION, 1976-1977

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Production (expéditions)	574 558	11 983 799	579 000	13 100 000
Exportations	415 479	9 117 000	395 258	9 814 000
États-Unis	867	33 000	10 048	373 000
Italie	11 942	300 000	10 823	309 000
Royaume-Uni	2 206	84 000	1 896	100 000
Australie	1 067	45 000	599	27 000
France	254	9 000	542	27 000
Allemagne de l'Ouest	-	-	250	17 000
Colombie	-	-	462	14 000
République dominicaine	501	20 000	324	14 000
Espagne	11 447	240 000	757	36 000
Autres pays	443 763	9 848 000	420 959	10 731 000
Total				
	1976		1977e	
		Tonnes		
Consommation¹ (données disponibles)	70 975		57 694	
Verre et fibre de verre	18 503		10 489	
Laine minérale	7 664 ^e		12 184	
Faïence	2 978 ^e		2 601	
Peintures	1 608		1 291	
Produits de caoutchouc	1 513		1 755	
Autres ²	103 241		86 014	
Total				

Source: Statistique Canada. ¹Total et ventilation du Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. ²Comprend les émaux à porcelaine, les papiers et produits de papier, les plastiques et autres utilisations mineures.
P: préliminaire e: estimatif

essentiel à la fabrication d'isolateurs de porcelaine capables de résister à de fortes tensions électriques. Le spath, composé de feldspath de potasse d'un blanc pur et libre de fer et de mica, est utilisé en art dentaire pour fabriquer des dents artificielles.

Le feldspath se trouve dans de nombreux types de roches, mais les gîtes commercialement viables sont, pour la plupart, limités aux pegmatites à gros grains, desquels le minerai est concentré par flottation ou, moins souvent, par tri manuel. Il est ensuite broyé à la taille voulue. Presque tout le feldspath produit au Canada provient de pegmatites trouvés dans les roches précambriennes du sud de l'Ontario et sud-ouest du Québec.

PRODUCTION ET FAITS NOUVEAUX AU CANADA

La production de syénite néphélinique provient de deux exploitations à Blue Mountain dans le canton de Methuen, comté de Peterborough (Ont.). Le gîte, de forme oblongue, mesure environ 8 km de longueur sur 2,4 km de largeur. La teneur en fer du roc est distribuée de façon assez uniforme, mais il faut extraire le roc de façon sélective, mélanger les matériaux et assurer une mise en valeur soignée de la propriété pour que le produit fini soit conforme aux prescriptions des consommateurs. En général, la zone de syénite néphélinique recouvre des syénites et est recouverte à son tour par des schistes de biotite à fort pendage. Les

1978 Syénite néphélinique et feldspath

réserves de syénite néphélinique sont suffisantes pour satisfaire à la demande dans l'avenir prévisible.

TABLEAU 2. PRODUCTION ET EXPORTATIONS DE SYÉNITE NÉPHÉLINIQUE, 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	Production ¹	Exportations
	Tonnes	
1965	308 426	224 256
1970	454 110	351 940
1975	468 427	356 629 ^r
1976	540 121	416 169 ^r
1977	574 558	443 763
1978P	579 000	420 959

Source: Statistique Canada. ¹Expéditions des producteurs.
P: préliminaire r: révisé

La Indusmin Limitée, filiale de la Falconbridge Nickel Mines Limited, est le plus important producteur. En 1978, les expéditions ont atteint le niveau record de 380 000 tonnes*, augmentation de 4 % par rapport à 1977. A l'heure actuelle, le minerai est extrait de cinq mines à ciel ouvert. Le roc est dynamité pour être chargé par des pelles électriques dans des camions qui l'acheminent à l'usine adjacente de Nepton. Cette usine, construite en 1956 et agrandie par la suite pour atteindre une capacité de 1 200 tonnes par jour, fonctionne sans interruption et donne plusieurs catégories de syénite néphélinique pour approvisionner de nombreux marchés. Les différentes catégories produites sont divisées selon des combinaisons de granulométries et de teneurs en fer. Les minéraux qui contiennent du fer sont pour la plupart enlevés selon les méthodes électromagnétiques. Les produits finis sont transportés par rail d'Havelock (Ont.) située à 29 km au sud de l'usine, jusqu'aux marchés intérieur et étranger. Le marché américain représente jusqu'à 75 % des ventes de l'Indusmin. Des travaux d'expansion seront effectués à l'usine à la fin de 1979.

La société IMC Chemical Group (Canada) Ltd., filiale à part entière de l'International Minerals & Chemical Corporation, exploite des carrières ainsi qu'une usine environ 6 km à l'est des installations de l'Indusmin.

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

L'usine a été construite en 1956 sur une section du gîte jalonnée pour la première fois en 1932 par la Canadian Flint and Spar Company, Limited. Sa capacité actuelle est de 1 000 tonnes par jour et, en 1978, les expéditions ont été de beaucoup supérieures à 200 000 tonnes. L'usine fonctionne sans interruption, pour donner toute une gamme de produits dont les catégories sont divisées selon la granulométrie et la teneur en fer et qui peuvent être utilisés dans beaucoup de procédés industriels. La roche est extraite à ciel ouvert à côté de l'usine et il faut, jusqu'à un certain point, mélanger le minerai de diverses parties de la mine pour garantir un stock d'approvisionnement acceptable pour l'usine. Les réserves de minerais suffiront à la demande pendant plusieurs années.

La production de l'IMC est envoyée par rail à Havelock (Ont.), d'où elle est acheminée vers divers marchés; les 90 % de cette production sont exportés aux États-Unis. La société produit trois catégories de syénite néphélinique pour la fabrication du verre, de l'émail, des fibres, etc.

En 1978, les expéditions de syénite néphélinique ont atteint le niveau record de 579 000 tonnes, d'une valeur de \$13 100 000, c'est-à-dire une augmentation de quantité de 1 % par rapport à 1977 et une augmentation de valeur de 10 %, ce qui explique les augmentations des prix survenues au cours de l'année.

Au cours des années 50 et 60, les expéditions annuelles ont augmenté au rythme de 17 % et de 8 % respectivement. Cette croissance considérable dépendait en grande partie du fait que les fabricants de verre commençaient à préférer la syénite néphélinique au feldspath en raison de ses propriétés supérieures, de sa qualité uniforme, d'un approvisionnement fiable à long terme et de son prix peu élevé. Cette croissance a faibli au cours des années, au fur et à mesure que les marchés qu'occupait auparavant le feldspath approchent du point de saturation. Au cours de la première moitié de la présente décennie, la croissance devint stagnante pour plusieurs facteurs, notamment des grèves dans les industries consommatrices, des pénuries de wagons ferroviaires et enfin d'une diminution de la demande.

A la suite de l'adoption généralisée de la syénite néphélinique, la production de feldspath a fléchi, passant progressivement de 55 000 tonnes en 1947 à 5 000 tonnes au cours des dernières années. Cette concurrence a entraîné la fermeture, en 1972, du dernier producteur canadien de feldspath, c'est-à-dire la mine de l'International Minerals & Chemical Corporation

TABLEAU 3. CONSOMMATION ESTIMATIVE DE FELDSPATH AU CANADA, 1976-1977

	1976	1977
	Tonnes	
Consommation ¹		
Faïence	3 911	3 796
Autres produits ²	142	475
Total	4 053	4 271

Source: Statistique Canada. ¹Ventilation du Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. ²Comprennent les émaux à porcelaine, les abrasifs artificiels et autres utilisations mineures.

(Canada) Limited à Buckingham (Québec). Plusieurs producteurs locaux de spath de catégorie dentaire de grande valeur avaient expédié de faibles quantités à l'usine de Buckingham jusqu'à sa fermeture. En 1974, une entreprise a expédié plusieurs tonnes en Suède et, à la suite de l'évaluation de quantités expédiées à cette fin, un fabricant nord-américain a passé une commande de plusieurs centaines de tonnes en 1975. Au début de 1979, la Johnson and Johnson Ltd. de Montréal a entrepris l'évaluation de gîtes de spath de catégorie dentaire dans cette région. On s'attend qu'une décision soit prise relativement à sa mise en valeur plus tard au cours de l'année.

TABLEAU 4. PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION DE FELDSPATH AU CANADA, 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	Produc- tion ¹	Exporta- tions	Consom- mation
	Tonnes		
1965	9 892	3 398	7 564
1970	9 667	..	6 840
1975	-	..	5 630
1976	-	..	4 053
1977	-	..	4 271
1978P	-	..	..

Source: Statistique Canada. ¹Expéditions des producteurs.
P: préliminaire -: néant ..: non disponible

La Tantalum Mining Corporation of Canada Limited extrait au lac Bernic (Man.) du tantale et du lithium de pegmatite contenant une forte quantité de feldspath. Cette société pourrait récupérer un produit de quartz-feldspath épuré, si la demande le justifiait.

AUTRES VENUES AU CANADA

La syénite néphélinique est présente dans beaucoup d'endroits au Canada mais, jusqu'à maintenant, seul le gîte de Blue Mountain s'est avéré propice à son extraction et à son traitement économiques, pour produire un matériau pouvant être utilisé dans les industries du verre et de la céramique. Les autres venues ont une teneur en fer trop élevée ou une composition chimique trop variable pour permettre leur mise en valeur à grande échelle, à ciel ouvert.

Un grand gîte de syénite néphélinique se présente sous forme d'affleurements dans la région de Bancroft (Ont.). Quelques tonnes en ont été extraites de 1937 à 1942, mais le produit s'est avéré inacceptable à cause d'importantes variations de la teneur en néphéline et d'une surabondance de minéraux secondaires contenant du fer. La Tontine Mining Limited (maintenant appelée Coldstream Mines Limited) a mis un terme à ses travaux d'exploration en 1971 sur une grande intrusion de syénite néphélinique située tout près de Port Coldwell (Ont.) suite à des études pétrologiques et métallurgiques défavorables.

TABLEAU 5. PRODUCTION MONDIALE DE FELDSPATH, 1977-1978

	1977	1978 ^e
	Tonnes	
États-Unis	666 000	708 000
Allemagne de l'Ouest	431 000	426 000
Italie	221 000	218 000
France	195 000	191 000
Suède	45 000	45 000
Japon	43 000	45 000
Norvège	40 000	36 000
Autres pays	1 121 000	1 125 000
Total	2 762 000	2 794 000

Source: U.S. Bureau of Mines, Mineral Commodity Summaries, janvier 1979.
^e: estimatif

1978 Syénite néphélinique et feldspath

Il y a de la syénite néphélinique à plusieurs endroits dans le sud de la Colombie-Britannique, notamment dans la région d'Ice River, près de Field, ainsi que dans la région de Big Bend, sur le fleuve Columbia.

La néphéline est un minerai courant dans les complexes alcalins du nord de l'Ontario et du sud du Québec mais, jusqu'à maintenant, aucun de ces gîtes n'a revêtu d'importance économique.

Le feldspath est le principal minerai des dykes de pegmatite que l'on retrouve dans de nombreux endroits du pays. Tout gîte important situé près de marchés éventuels mérite d'être étudié. Le feldspath, ainsi que la silice sous-produit, peuvent également être tirés par flottation de roches granitiques de composition appropriée.

MARCHÉS

En 1978, 73 % de la production canadienne de syénite néphélinique ont été exportés. Les ventes aux États-Unis ont diminué de 5 % pour passer à 395 258 tonnes, ce qui représentait 93 % des exportations. Les ventes à l'étranger ont été de 26 000 tonnes, maintenant ainsi le niveau élevé de l'année précédente. Le Royaume Uni et l'Italie ont importé ensemble 21 000 tonnes du total exporté outre-mer.

Les expéditions intérieures ont augmenté de 20 % pour donner environ 158 000 tonnes en 1978. Sur cette quantité, environ 70 % ont été utilisés dans les industries du verre et de la fibre de verre.

Dans l'industrie du verre, de 15 à 20 %, en poids, du verre fondu est composé de syénite néphélinique. La fabrication du flint-glass (cristal d'Angleterre) exige un matériau ayant une granulométrie variant entre -30 et +200 mailles et une teneur en fer inférieure à 0,1 %. Le matériau de teneur en fer pouvant atteindre 0,6 %, exprimée comme Fe_2O_3 , peut être employé dans la fabrication du verre coloré. L'analyse chimique de la syénite néphélinique de haute qualité produite au Canada à l'intention de l'industrie du verre est la suivante:

	(%)
Silice SiO_2	- 60,00
Alumine Al_2O_3	- 23,60
Fer Fe_2O_3	- 0,07
Chaux CaO	- 0,30
Magnésie MgO	- 0,10
Potasse K_2O	- 5,30
Soude Na_2O	- 10,20
Perte au feu	- 0,50

Le marché de la substance finement moulue qui sert à l'industrie de la faïence s'accroît rapidement. Les poudres plus fines encore employées dans les travaux de céramique sont réduites à moins de 30 mailles dans des broyeurs à galets. Dans les céramiques, la syénite néphélinique entre dans la fabrication de la céramique même et des glaçures. La poudre de haute pureté qui traverse le tamis de -200 à +375 mailles et qui contient 0,07 % de Fe_2O_3 ou moins, est la plus fréquemment employée. Parmi les produits faits de ce matériau, on compte les accessoires de salle de bain, les émaux pour divers accessoires, la porcelaine, la céramique, la porcelaine pour les appareils électriques et la céramique d'art.

Une poudre très fine est de plus en plus employée comme substance de charge dans les plastiques, le caoutchouc mousse et les peintures. Le broyage très fin à 10 microns se fait dans des broyeurs à galets et par broyeurs à force hydraulique. La grande finesse des grains, son pouvoir de réflexion élevée et la faible absorption d'huile sont des aspects physiques importants qui font de la syénite néphélinique une excellente substance de charge dans les produits susmentionnés, les vinyles et les carrelages de planchers et de murs.

On vend en vrac de la syénite néphélinique de qualité inférieure pour la fabrication de la fibre de verre et pour la glaçure dont on recouvre les briques et les tuiles. Le minerai à haute teneur en fer est parfois employé dans la fabrication de la laine minérale et comme agrégat.

La substitution du feldspath par d'autres matériaux dans la fabrication des produits céramiques a été moins importante que dans la fabrication du verre. La raison principale est les coûts relativement bas des matières brutes dans l'industrie céramique par rapport aux coûts totaux de fabrication. Les fabricants n'adoptent un nouveau matériau brut qu'après de nombreux essais soigneusement exécutés. En outre, bien que la plus forte teneur en alumine de la syénite néphélinique ait été un facteur décisif dans le remplacement du feldspath dans la fabrication du verre, la présence d'une forte teneur en alumine est moins nécessaire pour la fabrication de la céramique. Dans les produits céramiques, on utilise du feldspath de potasse pour lier le mélange céramique en un tout et, pour ce qui est de la fabrication de la porcelaine soumise à de fortes tensions électriques, ce minerai est essentiel. Le marché intérieur du feldspath semble stable et se situe aux environs de 4 000 à 5 000 tonnes par année.

SITUATION MONDIALE

La division Norsk Nefelin de la Christiania Spiegerwerk est le seul producteur de syénite néphélinique de l'Europe Occidentale. L'exploitation de l'usine, située près de Hammerfest dans le nord de la Norvège, a commencé en 1961 et s'est accrue constamment, passant de 23 000 tonnes en 1963 à 200 000 tonnes en 1973. Les derniers travaux d'expansion terminés en 1973 ont porté la capacité de 175 000 à 225 000 tonnes par année. Le gisement lenticulaire mesure environ 2 km de longueur et s'enfonce à 250 mètres (m) au moins. Contrairement aux producteurs canadiens, la Norsk Nefelin fait de l'exploitation souterraine selon les techniques ordinaires de forage et d'abattage aux explosifs. Deux catégories principales de syénite néphélinique sont fournies aux industries du verre, de la céramique et de l'émail; la catégorie propre à la fabrication du verre traverse un tamis de 28 mailles "Tyler" tandis que celle, destinée à la fabrication de la céramique traverse le tamis de 200 mailles "Tyler". La poudre fine propre à la fabrication de la céramique est expédiée dans des sacs tandis que le matériau plus grossier, propre au verre, est acheminé en vrac vers les marchés européens. La société utilise une flotte moderne de caboteurs pour les affrètements à long terme et expédie les produits finis vers les centres d'entreposage et de distribution des grandes régions marchandes. Les exportations ont chuté de 218 100 tonnes en 1976 à 196 300 tonnes en 1977 et en sont restées plus ou moins à ces niveaux en 1978.

La syénite néphélinique est une importante source d'alumine pour la production d'aluminium en Union Soviétique. On en trouve de très grands gisements près de Kirovsk, dans la péninsule de Kola et dans la région du lac Baikal, en Sibérie. Les gisements de Kola ont commencé à être exploités dans les années 30; on voulait en extraire du phosphate. La syénite néphélinique sous-produite, qui contient 30 % de Al_2O_3 , est récupérée pour utilisation dans la production de l'aluminium. Au cours du processus de récupération de l'alumine, on ajoute du calcaire à la syénite et le mélange est fritté et traité avec de la soude caustique pour donner l'alumine anhydreuse, la soude, la potasse et le ciment. Ailleurs dans le monde, l'augmentation des prix de la bauxite et l'inquiétude au sujet de l'approvisionnement en matériaux bruts ont stimulé la recherche d'autres sources intérieures d'alumine comme la néphéline et l'anorthosite.

Le feldspath conserve toujours une grande partie de son marché traditionnel à l'extérieur de l'Amérique du Nord, quoique la syénite néphélinique de Norvège joue un rôle de plus en

plus grand dans le marché. En 1977, la production mondiale de feldspath a atteint 2,7 millions de tonnes environ.

PERSPECTIVES

Les perspectives pour la production de la syénite néphélinique continuent d'être assez bonnes, bien que l'économie mondiale ne se soit pas remise de la récession. Dans le domaine de la construction, les mises en chantier, au Canada et aux États-Unis, ont baissé et une perspective à plus long terme qui s'appuie sur la croissance et la population laisse entrevoir un rythme de construction plus lent que par le passé. Bien sûr, cette industrie est un grand consommateur de verre, d'accessoires de salle de bain, de peintures, etc. Les expéditions canadiennes à l'étranger, surtout en direction de l'Europe, sont retournées aux niveaux d'avant les années 1970 au cours des deux dernières années. On croit que la cause en est la sous-capacité de l'usine de la Norsk Nefelin. Les possibilités d'accroître les ventes canadiennes en Europe et ailleurs s'améliorent au fur et à mesure que les prix de l'énergie augmentent, ce qui, en retour, rend l'utilisation de la syénite néphélinique plus intéressante que celle du feldspath, pour fabriquer du verre.

Au cours des dernières années, le marché des matériaux obtenus par micronisation et utilisés comme agents de charge et dans les plastiques, les peintures, les caoutchoucs et les papiers s'est accru plus rapidement que la consommation dans l'industrie du verre et on s'attend que ces marchés se diversifient encore plus et prennent de l'ampleur. La Norvège ne produit pas ces catégories finement broyées.

La croissance phénoménale de l'industrie de la syénite néphélinique au cours des années 50 et au début des années 70 s'est modérée, au fur et à mesure que les marchés approvisionnés auparavant par le feldspath approchent du point de saturation. Depuis 1970, la croissance moyenne a été de 4 %. Avec la reprise de l'activité de l'industrie du verre et l'expansion continuelle d'autres applications, on prévoit, à moyen terme, un taux de croissance de 5 % par année. Des considérations d'économies d'énergie dans la fabrication du verre et de la céramique devraient maintenir ce taux de croissance à long terme.

Avec l'augmentation de la demande d'énergie électrique, celle du feldspath, essentiel à la fabrication des porcelaines devant supporter de hautes tensions, pourrait donner à ce matériau brut un rôle primordial. Indépendamment du relâchement actuel de l'économie, les

1978 Syénite néphélinique et feldspath

approvisionnements à cette fin sont toujours serrés. L'augmentation des prix et l'expansion des marchés pourraient, sous peu, donner l'occasion de mettre en valeur un gisement canadien prometteur.

PRIX

Les prix de la syénite néphélinique varient entre environ \$Can. 7,00 la tonne pour la pierre concassée, à basse pureté, vendue en vrac, et plus de \$Can. 40,00 la tonne pour les produits de haute pureté. Le prix moyen pour la catégorie employée dans l'industrie du verre est d'environ \$Can. 20,00 la tonne, f. à b. à l'usine. Les États-Unis constituent le plus grand marché d'exportation, et la syénite néphélinique y entre en franchise.

Prix du feldspath américain, en devises américaines, selon l'Engineering and Mining Journal, de janvier 1979

(la tonne courte f. à b. à la mine ou à l'usine, en wagons, selon la catégorie)

Caroline du Nord	(\$)
40 mailles, flottation	32,50
20 mailles, flottation	21,75
200 mailles, flottation	48,00
Georgie	
200 mailles	43,50-47,00
40 mailles, granuleux	31,00-32,50
Connecticut	
200 mailles	36,75
20 mailles, granuleux	27,50

TARIFS DOUANIERS

Canada

N ^o tarifaire	Tarif préférentiel britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général	Tarif préférentiel général
29600-1 Feldspath brut	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
29625-1 Feldspath broyé mais non ouvré	En franchise	7 1/2 %	30 %	En franchise
29640-1 Feldspath broyé pour utilisation dans les usines canadiennes	En franchise	En franchise	30 %	En franchise

États-Unis

N^o tarifaire

522.31 Feldspath brut	En franchise
522.41 Feldspath concassé, broyé ou pulvérisé	3,5 % ad valorem

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States, Annotated (1978), USITC Publication 843.

Le talc et la pierre de savon; pyrophyllite

G.H.K. PEARSE

Le talc, silicate de magnésium hydraté de formule $H_2Mg_3(SiO_3)_4$, provient de l'altération de roches riches en magnésium (le plus souvent de roches ignées ultrabasiqes et de dolomite sédimentaire) dans lesquelles il se présente sous forme de petits filons, de masses tabulaires ou de formations lenticulaires irrégulières. C'est un minéral doux, lamelleux, onctueux et "glissant" au toucher et le broyage le réduit facilement en une fine poudre blanche ou blanchâtre. Il a un point de fusion élevé, une conductibilité thermique électrique faible et est relativement inerte au point de vue chimique. La plupart de ses utilisations dépendent d'une ou de plusieurs de ses propriétés physiques.

Le talc est produit en diverses catégories généralement classifiées en fonction de l'utilisation ultime, en l'occurrence, cosmétique, céramique, pharmaceutique et peinture. Une catégorie spéciale de talc de très bonne qualité généralement scié en bloc et utilisé dans la fabrication d'isolateurs céramiques et d'autres formes travaillées est appelée "catégorie de stéatite".

La pierre de savon (appelée aussi stéatite) est essentiellement une pierre talcaire impure qui se présente généralement dans des gîtes compacts et massifs desquels on peut scier des blocs. Depuis les temps les plus reculés, la pierre de savon est utilisée dans beaucoup d'endroits pour la sculpture d'ornements, la fabrication de pipes, d'ustensiles de cuisine, de lampes et d'autres accessoires ménagers. L'art de la sculpture de cette pierre a survécu chez les Inuit du Canada jusqu'à nos jours. Les utilisations modernes comprennent les crayons de métallurgistes, les briques réfractaires et les blocs pour la sculpture.

La pyrophyllite est un silicate d'aluminium hydraté de formule $H_2Al_2(SiO_3)_4$, formé par l'altération hydrothermique de roches ignées acides, surtout des laves de composition andésitique à rhyolitique. Ses propriétés physiques sont semblables à celles du talc et, pour cette raison, elle est utilisée également en céramique et comme matière de charge dans la fabrication de peintures, de caoutchouc, etc.

Au Canada, le talc est produit dans deux provinces, le Québec et l'Ontario; la pyrophyllite n'est produite qu'à Terre-Neuve. Selon les statistiques officielles, la valeur des expéditions de talc et de pierre de savon est passée de \$1 503 785 en 1977 à \$2 187 000 en 1978. La production elle-même a augmenté d'environ 15 % tandis que les prix moyens ont monté de 25 %. La valeur de la production de la pyrophyllite est tombée de \$756 104 en 1977 à \$471 000 en 1978.

PRODUCTION ET MISE EN VALEUR AU CANADA

Talc, pierre de savon. La première production enregistrée au Canada a été en 1871-1872: 270 tonnes* de blocs de pierre de savon d'une valeur de \$1 800 furent expédiés d'un gisement en L 24, R 6 du canton de Bolton, dans le sud du Québec par la société Slack and Whitney. En 1896, un gîte situé dans le canton de Huntingdon, district de Madoc (Ont.), a été mis en valeur et, pendant les quelques années qui

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

suivirent, de nombreux gîtes ont été découverts dans cette région et exploités de façon intermittente.

Avant 1920, plusieurs gîtes ont été découverts dans le sud de la Colombie-Britannique et un autre l'a été dans le sud-ouest de l'Alberta; quelques-uns d'entre eux ont fait l'objet d'une certaine exploitation. A l'heure actuelle, le talc est extrait par quatre sociétés, deux situées au Québec et deux en Ontario.

La Bakertalc Inc. extrait du talc et de la pierre de savon d'une mine souterraine à Bolton-Sud (Québec), 95 kilomètres (km) au sud-est de Montréal. Le minerai est expédié par camion aux installations de traitement de la société, à Highwater, 16 km au sud de la mine.

Une méthode de flottation modifiée est employée pour produire du talc de haute qualité utilisé principalement par l'industrie des papiers. Une faible quantité sert d'agent de charge dans

TABLEAU 1. PRODUCTION ET COMMERCE DE TALC, DE PIERRE DE SAVON ET DE PYROPHYLLITE, 1977-1978 ET CONSOMMATION 1976-1977

	1977		1978 ^P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Production (expéditions)				
Talc et pierre de savon				
Ontario ¹	..	660 189	..	1 097 000
Québec ²	..	843 596	..	1 090 000
Total	..	1 503 785	..	2 187 000
Pyrophyllite				
Terre-Neuve	..	756 104	..	471 000
Production totale	72 400	2 259 889	67 000	2 658 000
Importations				
Talc				
États-Unis	33 567	2 819 000	33 099	3 423 000
Italie	163	25 000	191	30 000
Japon	36	7 000	34	4 000
Royaume-Uni	-	-	24	3 000
France	-	-	1	1 000
Allemagne de l'Ouest	3	...	-	-
Total	33 769	2 851 000	33 349	3 461 000
	1976		1977 ^e	
		(tonnes)		
Consommation³ (talc broyé, données disponibles)				
Peintures et pâtes à jointoyer	8 880		8 624	
Produits de gypse	7 121		6 978	
Matériaux à toitures	7 097		6 985	
Produits de céramique	6 282		6 214	
Produits à pâtes et papiers	5 833		5 115	
Produits chimiques	1 972		1 947	
Préparations pharmaceutiques	1 784		1 292	
Caoutchouc	1 566		1 396	
Préparations hygiéniques et cosmétiques	534		451	
Autres produits ⁴	2 526		2 882	
Total	43 595		41 884	

Source: Statistique Canada. ¹Talc broyé. ²Talc broyé, pierre de savon, blocs et crayons. ³Ventilation faite par le Secteur de la politique minérale, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa. ⁴Adhésifs, revêtements de planchers, insecticides et autres utilisations diverses. P: préliminaire ..: non disponible e: estimatif ...: quantité minime

1978 Talc, pierre de savon et pyrophyllite

la fabrication des plastiques et des peintures. Quelque 5 000 tonnes de ce matériau de haute qualité sont produites par année et une quantité quelque peu plus élevée de talc de moindre qualité, produite selon les méthodes de broyage à sec, sert à toute une gamme d'applications. La société vend également des blocs de pierre de savon à un marchand de matériel d'artistes qui les revend aux sculpteurs.

TABLEAU 2. PRODUCTION ET COMMERCE DU TALC AU CANADA, 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	Production ¹	Importations (tonnes)
1965	47 933	25 272
1970	65 367	29 999
1975	66 029	30 428
1976	68 834	46 397
1977	72 400	33 769
1978P	67 000	33 349

Source: Statistique Canada. ¹Expéditions des producteurs.
P: préliminaire

Le fonçage d'un puits jusqu'à une profondeur de 182 mètres a été terminé en 1976; à ce niveau, les travaux de mise en valeur et d'exploitation ont commencé en 1977. L'extraction se fait en gradins et l'accès et le levage du minerai sont assurés par une galerie inclinée à 45°.

La société Broughton Soapstone & Quarry Company, Limited extrait du talc et de la pierre de savon de deux gisements situés près de Broughton Station dans les Cantons de l'Est, au Québec, où se retrouvent les mêmes conditions géologiques que la région de Bolton-Sud. Plusieurs catégories à prix peu élevés de talc broyé sont produites et la pierre de savon est sciée pour fabriquer des crayons de métallurgistes, des blocs de diverses dimensions pour la sculpture et des plaques pour la gravure. Une grande partie de la pierre de savon dont ont besoin les artistes Inuit provient de cette société et un certain volume est vendu ailleurs par l'entremise d'un marchand de matériel d'artistes.

La Canada Talc Industries Limited extrait du talc d'une mine souterraine à Madoc (Ont.). Les gisements de Madoc sont importants et ont été formés par l'altération de marbre dolomitique. Les impuretés de trémolite et de dolomite dans le gîte restreignent l'utilisation de certains

produits broyés. On y produit un matériau de haute qualité qui peut servir d'agent de charge pour les peintures et les plastiques ainsi que pour les produits pharmaceutiques et cosmétiques ainsi que pour le polissage des lentilles. La société produit également des éclats de dolomite pour la fabrication du terrazzo.

Le minerai de talc est extrait de galeries de soutirage à intervalles de 9 mètres (m) le long de galeries d'allongement sur les côtés de la zone de minerai. Le circuit de l'usine de traitement comporte un broyeur à mâchoires, des broyeurs "Raymond" et de séparateurs cyclones. Des changements apportés récemment comprennent l'abandon du transport et du levage du minerai par rails en faveur du transport par bennes à pneus caoutchoutées le long d'une pente. Le gîte est en cours de mise en valeur en-dessous du niveau de 167 mètres.

La Johns Manville Canada Inc. a lancé l'exploitation de son gisement du canton de Penhorwood en juillet 1976; toutefois, cette société a fermé cette mine ainsi que celle de Californie en décembre et a apparemment décidé

TABLEAU 3. PRODUCTION MONDIALE DE TALC, DE PIERRE DE SAVON ET PYROPHYLLITE 1976-1978

	1976	1977P	1978 ^e
	(tonnes)		
Japon	1 345 243	1 353 795	1 360 000
États-Unis	963 229	1 093 009	1 150 000
République de Corée	496 468	605 230	..
URSS	440 000 ^e	450 000 ^e	..
République populaire de Chine	300 000 ^e	300 000 ^e	..
France	255 800	287 273	450 000
Inde	241 728	243 879	..
Brésil	225 339	225 000 ^e	..
Italie	153 836	162 437	270 000
Finlande	148 531	156 584	..
Corée du Nord	130 000	130 000 ^e	..
Australie	94 362	126 640	..
Autriche	100 649	103 743	..
Norvège	100 000	100 000	..
Canada	68 834	72 400	67 000
Autres pays	334 191	330 961	2 781 000
Total	5 398 210	5 740 951	6 078 000

Sources: U.S. Bureau of Mines Mineral Trade Notes, Volume 75, n° 9, septembre 1978; U.S. Bureau of Mines, Mineral Commodity Summaries, janvier 1979; Statistique Canada.
P: préliminaire ^e: estimatif ..: non disponible

de ne plus exploiter le talc. Environ 10 000 tonnes ont été produites. Le gisement a été acheté par le Steetley Minerals Group qui, par le biais de sa filiale, la Steetley Talc Limited, a repris l'exploitation en janvier 1979. Les produits destinés aux industries des papiers, des peintures et des plastiques seront vendus en Amérique du Nord et à l'étranger.

De nombreux gîtes de talc et de pierre de savon sont présents dans les régions productrices ainsi que dans d'autres parties du Canada. Au lac Pipestone, en Saskatchewan, les Indiens exploitaient un gisement de pierre de savon pour fabriquer des pipes et divers ustensiles. On rapporte que les réserves sont considérables. Le talc "bleu" de haute qualité a fait l'objet de prospections dans la région de Banff (Alb.) ainsi qu'en Colombie-Britannique au cours des années 1930. Dans les Territoires du Nord-Ouest, quelques venues de pierre de savon sont connues; les Esquimaux en tiraient du matériel de sculpture. Il y a certaines formations de peu d'importance à plusieurs endroits en Nouvelle-Écosse et à Terre-Neuve.

Pyrophyllite. La Newfoundland Minerals Limited, filiale de l'American Olean Tile Company, Inc., produit de la pyrophyllite d'une mine à ciel ouvert près de Manuels, 19 km au sud-ouest de Saint-Jean (T.-N.).

Le minerai est broyé, calibré et trié à la main à l'emplacement de la mine avant d'être transporté par camion sur une faible distance jusqu'à la mer. Des analyses chimiques et des tests physiques sont effectués sur tout le minerai livré de la mine au quai de chargement. Le minerai mélangé est expédié en vrac à l'installation de la société mère à Lansdale, en Pennsylvanie, où il entre dans la fabrication de tuiles céramiques. La production annuelle varie de 20 000 à 35 000 tonnes. Le gîte de pyrophyllite de Manuels semble être une altération hydrothermique de rhyolite fracturée. Les zones d'altération sont associées dans leur ensemble à d'importantes fractures situées près d'intrusions granitiques. Les réserves sont considérables.

D'autres gîtes connus de pyrophyllite au Canada comprennent une grande zone de pyrophyllite impure située près de Stroud's Pond, dans le sud de la péninsule Burin, à Terre-Neuve, un autre près d'Ashcroft (C.-B.), et trois dans l'île-Vancouver (C.-B.) dans la région de Kyuquot Sound, 320 km au nord-est de Victoria. Les gîtes de l'île-Vancouver ont été exploités de façon restreinte au début du siècle.

COMMERCE ET MARCHÉS

Toute la pyrophyllite produite est exportée et, si l'on tient compte également du talc et de la pierre de savon, les exportations canadiennes sont plus ou moins égales aux importations de talc. À l'exception d'une petite quantité expédiée en Afrique du Sud, les exportations sont surtout dirigées vers les États-Unis, où la demande d'agents de charge de bonne qualité pour le plastique utilisé dans l'industrie automobile s'est accrue rapidement au cours des dernières années. Le talc importé, qui provient surtout des États-Unis, est un matériau de haute qualité et de valeur élevée qui peut être utilisé dans la fabrication des peintures, des produits céramiques, des papiers et des cosmétiques. On prévoit que le talc importé de haute qualité sera remplacé jusqu'à un certain point dans d'autres industries par des produits intérieurs au fur et à mesure que la production de talc de haute qualité augmentera. En 1978, les importations, qui provenaient presque toutes des États-Unis, se sont chiffrées à 33 349 tonnes d'une valeur de \$3 461 000, quantité inchangée par rapport à 1977 mais dont la valeur est supérieure de 21 % à celle de 1977. En 1978, la valeur moyenne des importations était de \$150 la tonne tandis que les prix du talc de production intérieure se situaient entre \$20 à \$90 la tonne selon la qualité du produit.

UTILISATION

Le talc est surtout utilisé à l'état finement moulu, tandis que la pierre de savon l'est sous forme de morceaux ou de blocs. Il y a de nombreuses utilisations industrielles pour le talc moulu, mais la plus grande partie de la consommation est limitée à moins d'une douzaine d'industries.

Le talc est utilisé comme matériel de charge dans la fabrication des papiers fins, où il contribue à la déshydratation de la pâte, améliore les caractéristiques de taille, réduit le jaunissement et permet d'obtenir une surface lisse qui rend l'impression plus facile. Pour être utilisé dans l'industrie des papiers, le talc doit être libre d'impuretés abrasives et de composés chimiques actifs, comme le carbonate, le fer et la manganèse, et avoir un pouvoir réfléchissant, ainsi que de grandes propriétés de fixation de la pâte. Le talc très finement pulvérisé donne un fini très glacé aux papiers recouverts d'un enduit.

L'industrie de la céramique utilise du talc très finement broyé pour rendre le produit fini plus translucide et résistant et empêcher le craquelage des glaçures. Pour être utilisé à cette fin, le talc doit contenir peu de fer, de manganèse et d'autres impuretés qui décoloreraient le produit cuit.

Du talc de haute qualité est utilisé comme pigment de charge dans la fabrication des peintures. Les prescriptions techniques relatives à un pigment au talc concernent la composition chimique, la couleur, la grosseur des particules, l'indice d'absorption d'huiles ainsi que la consistance et le pouvoir de dispersion. Une faible teneur en carbonates, une couleur presque blanche, une granulométrie très fine et une répartition contrôlée de la grosseur des particules ainsi qu'un pouvoir précis d'absorption d'huile sont importants. Toutefois, compte tenu de toute la gamme de peintures, les prescriptions techniques sont généralement déterminées par une entente entre le fournisseur et le consommateur. Dans une peinture, l'éclat, l'adhésion, la fluidité, la dureté et l'opacité sont en partie déterminés par le talc employé comme blanc de charge.

Dans la fabrication de produits pharmaceutiques et cosmétiques, le talc a des applications bien connues: il constitue le principal ingrédient des poudres pour le visage, le corps et les bébés. Du talc très pur et très fin sert d'agent de charge dans les comprimés et comme additif dans les pâtes, les crèmes et les savons médicinaux. Le talc employé à cette fin doit être libre de composés chimiques délétères, d'impuretés abrasives et de minéraux fibreux comme la trémolite et l'amianté qui, croit-on, ont des effets nocifs lorsqu'ils sont respirés ou avalés.

Le talc de qualité inférieure sert au saupoudrage des bardeaux et papiers d'asphalte et des planches murales en gypse, comme matière de charge dans les composés à jointoyer les tuiles de planchers et les sections murales, dans la construction de murs secs, dans les émaux asphaltés et à pipelines et dans les composés utilisés dans la réparation des carrosseries d'automobile, comme véhicule aux poudres insecticides et comme matière de charge et agent de saupoudrage dans la fabrication des produits de caoutchouc.

Le talc entre également dans des applications comme les produits de nettoyage, les caustiques, les revêtements des câbles électriques, les produits de plastique, les poncifs de

fonderie, les produits adhésifs, le linoléum, les textiles et est utilisé par l'industrie de produits alimentaires. Quant aux prescriptions granulométriques, la majorité des applications exigent un produit qui traverse le treillis de 325 mailles. Pour la composition de la peinture, de 99,8 à 100 % doivent traverser le treillis de 325 mailles. Pour les caoutchoucs, les produits céramiques, les insecticides et les émaux de pipeline, on demande généralement 95 % à moins de 325 mailles. L'industrie des carrelages minéraux exige généralement 90 % à moins de 325 mailles, tandis que, pour ce qui est des matériaux à toitures, le talc doit être tamisé à moins de 80 mailles avec un maximum de 30 à 40 % du produit traversant le tamis de 200 mailles.

La pierre de savon est très peu utilisée, de nos jours, dans la fabrication des briques ou blocs réfractaires mais, en raison de sa résistance à la chaleur et de sa taille facile, l'industrie métallurgique s'en sert encore pour les crayons de marquage. Pierre très tendre, elle se prête très bien à l'expression artistique.

La pyrophyllite peut être broyée et utilisée à peu près de la même façon que le talc; toutefois, à l'heure actuelle, la variété canadienne sert exclusivement à la fabrication des carreaux céramiques. Elle doit être tamisée à moins de 325 mailles et contenir un minimum de quartz et de séricite, impuretés courantes.

SITUATION MONDIALE

Les gîtes de talc sont répartis un peu partout sur le globe mais ne sont exploités commercialement que dans les pays les plus industrialisés. Étant donné que le talc est une marchandise relativement peu coûteuse, seule une très petite partie de la production mondiale est vendue sur le marché international. La plus grande part de ce marché est entre les pays de l'Europe, entre ceux de l'Extrême-Orient (le Japon, la République populaire de Chine et la Corée) et, pour ce qui est de l'Amérique du Nord, entre le Canada et les États-Unis. Toutefois, le talc exceptionnellement pur a assez de valeur pour qu'il vaille la peine d'être transporté sur de grandes distances. Par exemple les talcs de très grande qualité de France, d'Italie, d'Inde et de Chine sont expédiés à travers le monde.

PRIX

Prix américains du talc selon la publication Oil, Paint and Drug Reporter, le 29 décembre 1978

	(\$É.-U. la tonne courte)		(\$É.-U. la tonne courte)
Canada		Californie	
Broyé, en sacs, en wagons, f. à b. mines	20,00-35,00	Intérieur, ordinaire, en sacs, en wagons, f. à b. usines	34,00-39,50
Vermont		New York	
Intérieur, ordinaire, déco- loré, broyé, en sacs, en wagons, f. à b. usines	22,25	Intérieur, fibreux, moulu, en sacs	35,50

TARIFS DOUANIERS

Canada

N° tarifaire	Tarif préférentiel britannique (%)	Tarif de la nation la plus favorisée (%)	Tarif général (%)	Tarif préférentiel général (%)
71100-3 Talc ou pierre de savon	10	15	25	10
29646-1 Talc utilisé dans la fabrication de poteries ou tuiles céramiques (prend fin le 28 fév. 1980)	En franchise	En franchise	25	En franchise
29647-1 Talc très fin ne dépassant pas 20 microns	En franchise	5	25	En franchise
29655-1 Pyrophyllite	En franchise	En franchise	25	En franchise

États-Unis

Talc, stéatite, pierre de savon

N° tarifaire

523.31	Brute et non broyé	0,02 cent la livre
523.33	Broyé, lavé, en poudre ou pulvérisé	6 % selon la valeur
523.35	Coupé ou scié ou ébauche de forme, crayons, cubes, disques, etc.	0,20 cent la livre
523.37	Tous les autres non mentionnés ailleurs	12 % selon la valeur

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States (Annotated) (1978), USITC Publication 843.

Le titane et le bioxyde de titane

D.G. LAW-WEST

Les minéraux de titane, soit l'ilménite et le rutile, sont surtout transformés en pigments ou en titane métal. Au Canada, l'ilménite sert uniquement à la fabrication de bioxyde de titane (TiO_2) de la catégorie des pigments. Ainsi, l'industrie des pigments consomme environ la quasi-totalité de la production d'ilménite et environ 85 % de la production mondiale de rutile. La majeure partie des quantités qui restent vont à l'industrie du titane métal. L'ilménite est le plus important des minéraux de titane car il représente, à lui seul, près de 90 % de la production mondiale. En 1978, la production mondiale d'ilménite a été évaluée à 4,4 millions de tonnes*, provenant surtout d'Australie, des États-Unis, du Canada et de la Norvège. L'Australie réalise la majeure partie des 324 000 tonnes de rutile produites dans le monde.

CANADA

La société Fer et Titane du Québec (Q.I.T.), dont deux tiers des actions appartiennent à la Kennocott Copper Corporation et un tiers à la New Jersey Zinc Company, est la seule qui exploite et traite le minerai d'ilménite au Canada. Ce minerai est exploité dans des mines à ciel ouvert, situées dans la région des lacs Tio et Allard, dans l'Est du Québec, et broyé sur place à moins de 7,5 centimètres

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

(cm) de diamètre. Le minerai est ensuite transporté, par chemin de fer, jusqu'à Havre-Saint-Pierre, où il est chargé sur des minéraliers qui le transportent le long de la voie maritime du Saint-Laurent jusqu'aux usines d'enrichissement et de fusion de la société qui sont situées à Sorel, à environ 90 kilomètres (km) de Montréal.

Le procédé employé à l'usine de Sorel consiste à enrichir l'ilménite en faisant passer à 93 % la teneur moyenne qui est d'environ 86 % en fer et en titane par des techniques gravimétriques telles que les liqueurs denses, les spirales et les cyclones. Une fois calciné dans un four rotatif afin d'en diminuer la teneur en soufre, le produit est alors refroidi et mélangé à de la poudre d'antracite, pour ensuite être fondu dans des fours à arc électrique. De cette opération sont tirées des scories de titane, appelées "Sorelslag" et contenant entre 70 et 72 % de TiO_2 , ainsi que de la fonte à basse teneur en manganèse, appelée "Sorelmetal". Les scories de titane entrent dans la fabrication des pigments de TiO_2 par le procédé au sulfate. Par contre, la fonte sert surtout à la fabrication de fer ductile et est également employée dans la métallurgie des poudres ou comme substitut de la ferraille. Un troisième produit, appelé "Sorelflux" soit du minerai brut d'ilménite ayant une granulométrie entre 6,4 et 38,0 millimètres, est utilisé comme fondant métallurgique. Le minerai d'ilménite de la société Q.I.T., bien qu'en quantité relativement faible, est également vendu comme agrégat lourd.

TABLEAU 1. PRODUCTION ET COMMERCE DU TITANE AU CANADA, 1977 ET 1978

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Production (expéditions)				
Scorie de bioxyde de titane	..	77 821 440	..	110 667 000
Importations				
Bioxyde de titane pur				
États-Unis	2 635	2 817 000	3 601	4 218 000
Allemagne de l'Ouest	582	577 000	1 400	1 543 000
Royaume-Uni	523	552 000	831	1 027 000
Belgique et Luxembourg	738	697 000	659	667 000
Autres pays	-	-	104	95 000
Total	4 478	4 643 000	6 595	7 550 000
Bioxyde de titane mélangé				
Royaume-Uni	161	185 000	286	348 000
États-Unis	189	354 000	135	228 000
Allemagne de l'Ouest	144	78 000	56	46 000
France	-	-	20	21 000
Suisse	2	6 000	1	3 000
Total	496	623 000	498	646 000
Titane métal				
États-Unis	289	4 039 000	559	6 754 000
Royaume-Uni	58	1 354 000	43	947 000
Belgique et Luxembourg	12	557 000	7	328 000
Autres pays	13	96 000	22	345 000
Total	372	6 046 000	631	8 374 000
Exportations¹ vers les États-Unis				
Titane métal, non ouvré incluant les déchets et les rebuts	173	392 607	293	882 784
Titane métal, ouvré	58	691 838	481	3 744 965
Bioxyde de titane	14 185	12 246 274	15 642	13 847 302

Source: Statistique Canada, sauf indication contraire. ¹U.S. Department of Commerce, U.S. General Imports, Rapport F.T. 135. Les statistiques d'exportation au Canada ne donnent pas de catégories distinctes.

P: préliminaire - : néant .. : non disponible

TABLEAU 2. PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION DU TITANE AU CANADA, 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	Production		Importation		Total pigments de bioxyde de de titane	Consommation	
	Ilménite ¹	Bioxyde de titane scories ²	Bioxyde de titane pur	Bioxyde de titane mélange ³ (tonnes)		Pigments de bioxyde de titane	Ferrotitane ⁴
1965	1 195 990	495 220	1 420	8 649	10 069	35 999	59
1970	1 892 290	766 300	2 523	7 415	9 938	40 290	24
1975	1 543 480	749 840	2 467	241	2 708	..	25
1976	1 702 900	814 060	4 965	276	5 241	..	14
1977	1 442 280	692 330	4 478	496	4 974	..	25
1978P	1 809 990	850 030	6 595	498	7 093	..	..

Sources: Statistique Canada et rapports annuels des sociétés. ¹Minerai traité à Sorel, d'après les rapports de la société. ²Scorie d'une teneur de 70-72 % de TiO₂, d'après les rapports de la société. ³Environ 35 % de TiO₂. ⁴Ti contenu.
P: préliminaire ..: non disponible

TABLEAU 3. PRODUCTION DE FER ET DE SCORIE DE TITANE PAR LA SOCIÉTÉ FER ET TITANE DU QUÉBEC, INC., 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	Minerai traité	Scorie de titane (tonnes)	Fer
1965	1 195 990	495 220	338 130
1970	1 892 290	766 300	539 720
1975	1 543 480	749 840	499 890
1976	1 702 900	814 060	551 100
1977	1 442 280	692 330	459 250
1978	1 809 990	850 030	595 000

Source: Rapport annuel de la Kennocott Copper.

Durant l'année, la demande de scories de titane produites par la Q.I.T. a été très forte, surtout du fait que la production de pigments de TiO₂, à partir de scories de titane, entraîne moins de pollution que la production directe à partir d'ilménite. Étant donné l'absence de conflits ouvriers durant l'année, la production de scories de titane a été portée de 692 000 tonnes à environ 850 000 tonnes. Environ 90 % de cette production ont été exportés, surtout au Royaume-Uni, en Europe de l'Ouest et aux États-Unis. La quantité restante a été vendue aux deux producteurs canadiens de pigments de TiO₂, soit la Canadian Titanium Pigments Limited de Varennes (Québec), filiale de la

NL Industrie, Inc. des États-Unis, et la Tioxyde Canada Inc. de Tracy (Québec), filiale de la British Titan Products Company Limited d'Angleterre.

Ces deux producteurs canadiens de pigments de TiO₂ ont une capacité de production combinée d'environ 72 000 tonnes par année. Les quelque 60 000 tonnes consommées au Canada chaque année, proviennent, à 90 %, de sources intérieures d'approvisionnement. Cette consommation se répartit entre l'industrie de la peinture (65 %), l'industrie du papier (de 15 à 20 %) et les autres secteurs, notamment ceux du caoutchouc, des plastiques et des textiles (de 15 à 20 %). En 1978, la demande de pigments de TiO₂ a été relativement bonne et les deux producteurs canadiens ont presque fonctionné à pleine capacité.

À l'heure actuelle, les deux producteurs canadiens de pigments de bioxyde de titane s'occupent activement des problèmes de pollution. Ils ont reçu du gouvernement du Québec des avis les enjoignant de limiter, d'ici 1980, les déversements acides et de déchets solides dans les eaux du Saint-Laurent. En effet, ils emploient le procédé au sulfate qui consiste à digérer, dans de l'acide sulfurique, les scories fournies par la Q.I.T. et, subséquemment, à hydratiser le sulfate de titane purifié pour obtenir le bioxyde de titane. Toutefois, ce procédé engendre de l'acide dilué et des déchets solides qui sont alors rejetés dans le fleuve. Ainsi, les deux sociétés envisagent, comme solution au problème, de neutraliser les déchets acides à l'aide de calcaire. Elles obtiendraient

TABLEAU 4. DONNÉES STATISTIQUES DÉMONSTRANT LA SITUATION DU TITANE AUX ÉTATS-UNIS, 1977-1978

	Ilménite		Rutile		Titane ¹	
	1977	1978 ^e	1977	1978 ^e	1977	1978 ^e
	(tonnes)					
Production	579 691	553 000	..	..	..	..
Importation	440 892 ²	390 000 ²	112 491	227 000	2 165	1 630
Consommation	921 700 ²	912 000 ²	167 829	254 000	14 729	17 200
Prix/livre	..	..	..	..	\$2,98	\$3,28
Prix/tonne	\$55,00 ³	\$50,00 ³	\$360,00 ⁴	\$340,00 ⁴	..	..

Source: U.S. Bureau of Mines, Mineral Commodity Summaries, janvier 1979. ¹Tonnes métriques d'éponge de titane. ²Comprend la scorie de titane provenant du Canada. ³Franco ports de l'Atlantique, 54 % TiO₂, tonne forte. ⁴Franco ports de l'Atlantique et des Grands Lacs, tonne courte.
e: estimatif ..: non disponible

TABLEAU 5. CONSOMMATION DE CONCENTRÉS DE TITANE AUX ÉTATS-UNIS, PAR PRODUIT, 1977

Produit	Ilménite ¹		Scorie de titane		Rutile	
	Poids brut	Contenu en TiO ₂ estimé	Poids brut	Contenu en TiO ₂ estimé	Poids brut	Contenu en TiO ₂ estimé
	(tonnes)					
Pigments	777 386	466 682	135 582	96 344	131 989	123 550
Revêtement de tiges à souder	x ²	x ²	..	..	7 816	7 425
Alliages et carbures	x ²	x ²	x ³	x ³	x ²	x ²
Divers ⁴	8 693	6 137	..	..	28 404	26 730
Total	786 079	472 819	135 582	96 344	168 209	157 705

Source: U.S. Bureau of Mines, Minerals Yearbook Preprint 1977. ¹Comprend les mélanges contenant du rutile, du leucoxène et de l'ilménite. ²Inclus dans la rubrique "divers" pour ne pas divulguer des données confidentielles. ³Inclus dans la rubrique "pigments" pour ne pas divulguer des données confidentielles. ⁴Comprend les céramiques, les produits chimiques, la fibre de verre et le titane métal.
..: non disponible x: confidentiel

ainsi un sous-produit, le gypse, qu'elles pourraient vendre à l'industrie du ciment et à celle des panneaux muraux.

FAITS NOUVEAUX MONDIAUX

En 1978, la production de rutile en Australia a diminué d'environ 20 %, nonobstant le fait que les exportations se sont accrues d'environ 50 %. Ainsi, la diminution des approvisionnements a entraîné, durant l'année, une réduction marquée des stocks des producteurs. Par contre, la production d'ilménite s'est accrue d'approximativement 10 %, alors que ses exportations ont

sensiblement diminué par rapport à l'année précédente. Aux États-Unis, la production de pigments de bioxyde de titane a augmenté de 6 % par rapport à 1977. Toutefois, en raison de la fermeture des installations d'extraction et de concentration de la SCM Corporation, situées dans le New Jersey, la production d'ilménite a diminué de 5 %. L'industrie du titane des États-Unis a de nouveau perdu du terrain lorsque l'usine de rutile synthétique, possédée et exploitée par la Kerr-McGee Corporation a été mise en attente aux fins de la modernisation et de l'ajout de certaines pièces d'équipement.

1978 Titane et bioxyde de titane

TABLEAU 6. PRODUCTION DE CONCENTRÉS D'ILMÉNITE, PAR PAYS, 1976-1978

	1976	1977 ^P	1978 ^e
	(milliers de tonnes)		
Australie	995	1 081	1 180
Norvège	767	828	862
Canada ¹	823	711	850
États-Unis	592	579	553
URSS ^e	380	400	..
Malaysia	180	154	..
Inde ^e	90	140	136
Finlande	123	125	..
Sri Lanka	56	60 ^e	..
Autres pays	18	16	853
Total	4 024	4 094	4 434

Sources: U.S. Bureau of Mines, Minerals Yearbook Preprint, 1977; et U.S. Bureau of Mines, Mineral Commodity Summaries, janvier 1979.

¹Scorie de titane contenant 70-71 % de TiO₂.

^e: estimatif ..: non disponible

^P: préliminaire

En 1978, le nouveau projet portant sur les minéraux lourds, situé à Richard Bay en Afrique du Sud, a connu certains problèmes techniques

qui l'on empêché d'atteindre les niveaux de production prévus. On y a également éprouvé certaines difficultés pour ce qui est de répondre aux normes de qualité relatives aux produits finals, notamment les minéraux de titane, le zircon, les scories de titane et la fonte

TABLEAU 7. PRODUCTION DE CONCENTRÉS DE RUTILE, PAR PAYS, 1976-1978

	1976	1977	1978 ^e
	Tonnes		
Australie	395 343	324 370	272 000
États-Unis	..	..	..
URSS ^e	27 000	27 000	27 000
Inde ^e	4 000	6 000	6 000
Sri Lanka	1 040	1 100 ^e	..
Bésil	128	132 ^e	..
République d'Afrique du Sud	-	-	18 000
Total	427 511	358 602	323 000

Sources: U.S. Bureau of Mines, Minerals Yearbook Preprint, 1977 et U.S. Bureau of Mines, Mineral Commodity Summaries, janvier 1979.

^e: estimatif ..: non disponible -: néant

TABLEAU 8. DONNÉES STATISTIQUES RELATIVES AU TITANE MÉTAL AUX ÉTATS-UNIS, 1974 À 1978

	1974	1975	1976	1977	1978
	(tonnes)				
Éponge de titane					
Importations pour la consommation	6 317	3 801	1 613	2 165	1 667
Stocks de l'industrie	3 467	5 143	3 281	3 217	2 397
Stocks du gouvernement (stock total) ¹	28 217	28 750	29 328	29 328	29 328
Consommation	24 400	15 990	12 079	14 729	18 011
Consommation de rebuts de métal	9 615	7 544	8 356	9 878	11 175
Stocks	5 005	5 563	5 229	6 193	5 849
Lingot ²					
Production	32 778	23 188	19 608	23 861	28 472
Consommation	28 633	22 213	19 055	22 898	27 892
Stocks	..	936	1 661	1 722	1 955
Expéditions nette de produits usinés ³	15 824	14 177	13 152	14 031	14 062

Sources: U.S. Bureau of Mines, Mineral Industry Surveys, et U.S. Bureau of Mines, Minerals Yearbook Preprint 1977. ¹Stock total au 31 décembre de chaque année. ²Comprend les éléments qui entrent dans les alliages. ³Bureau of the Census and Business Administration, Current Industrial Report Series DIB-991.

..: non disponible

à basse teneur en manganèse. La société Fer et Titane du Québec détient 32 % des actions dans le projet de Richards Bay.

MÉTHODES DE TRAITEMENT ET USAGES

Près de 90 % de tout le minerai de titane extrait servent à la fabrication des pigments de bioxyde de titane. La demande de bioxyde de titane est fonction de son indice de réfraction élevé qui confère aux pigments leur blancheur et leur opacité extrêmes. Il existe deux méthodes pour extraire le bioxyde de titane du minerai: soit la méthode au sulfate, qui utilise de l'ilménite ou des scories d'ilménite, soit la méthode au chlorure qui utilise du rutile naturel ou synthétique.

Dans le procédé au sulfate, l'ilménite est digérée dans des concentrés d'acide sulfurique pour produire une solution qui est alors clarifiée afin d'en enlever les métaux et les matériaux lourds. Après refroidissement, il y a précipitation du fer sous forme de sulfate hydraté de fer. Une fois filtré et concentré, le liquide est alors hydraulisé pour former du bioxyde de titane hydraté insoluble qui se précipite lorsqu'on y ajoute des cristaux générateurs. Il faut alors laver et calciner le précipité pour obtenir du bioxyde de titane. Le procédé au chlorure consiste à chlorurer le rutile en présence de carbone pour ainsi obtenir du tétrachlorure de titane. Une fois que le tétrachlorure est séparé des autres produits de chlorure, il est purifié par distillation, transformé en vapeur et ensuite oxydé, produisant ainsi du bioxyde de titane et du chlore. Le chlore est alors récupéré et recyclé.

Plus de la moitié de la production de pigments de TiO_2 est utilisée par l'industrie des peintures et près du quart est consommé par l'industrie du papier. Le reste de la production est consommé dans divers secteurs, notamment ceux des plastiques, des caoutchoucs, des textiles, des revêtements pour plancher, des céramiques et des encres. En outre de posséder d'excellentes propriétés de blancheur et d'opacité, les pigments de bioxyde de titane résistent à l'attaque chimique, offrent une bonne stabilité thermique, résistent à la dégradation causée par les rayons ultraviolets et ne sont pas toxiques.

Environ 10 % de la production de minerai de titane servent à la production de titane métal. La demande de titane métal est étroitement liée à l'industrie aérospatiale qui utilise le titane métal et ses alliages en raison de leur haut rapport résistance/poids.

Le métal spongieux de titane est produit en réduisant, en atmosphère inerte à l'aide de sodium ou de magnésium, le tétrachlorure de titane obtenu du procédé au chlorure. On retire alors du métal spongieux les chlorures résiduels pour ensuite les comprimer et les fondre en lingots de métal. La fabrication de 1 kilogramme (kg) de métal spongieux de titane nécessite environ 2,2 kg de rutile, 3,5 kg de chlore, 1,3 kg de magnésium ou 2,1 kg de sodium, 0,3 kg de coke de pétrole et 8 495 cm^3 de gaz inerte. De plus elle nécessite approximativement 465 mégajoules (MJ) d'énergie par kilogramme d'éponge, y compris l'énergie nécessaire à la production du magnésium et du chlore. Entre 49 et 61 MJ supplémentaires d'énergie, par kilogramme de lingots de titane, (chiffres de

TABLEAU 9. COMPOSITION CHIMIQUES DES CONCENTRÉS DE TITANE

	Ilménite (%)	Rutile (%)	Scorie de titane (%)
TiO_2	37,0 - 65,0	94,0 - 98,0	71,4
Fe ($FeO + Fe_2O_3$)	30,0 - 55,0	0,2 - 1,5	16,3
SiO_2	0,5 - 3,0	0,2 - 2,0	3,8
Al_2O_3	0,2 - 1,5	0,2 - 0,5	4,6
CaO	0,1 - 1,0	0,02 - 0,08	0,8
MgO	0,05 - 4,0	0,02 - 0,09	5,0
Cr_2O_3	0,01 - 0,5	0,1 - 0,3	0,19
V_2O_5	0,05 - 0,5	0,4 - 0,8	0,58
ZrO_2	0,1 - 2,0	0,04 - 0,4	-

Source: Roskill Information Services Ltd.

-: néant

L'United States Bureau of Mines (USBM) sont nécessaires à la conversion de l'éponge en lingots de titane. L'industrie aérospatiale a besoin de quantités croissantes de titane métal. Il en est de même pour les secteurs qui s'occupent du dessalement des eaux, du traitement chimique, du matériel électrique et de la fabrication de véhicules submersibles. L'accroissement de la demande de titane métal, dans l'industrie aérospatiale, dépasse de beaucoup la croissance des approvisionnements et, à l'heure actuelle, la période d'attente pour les livraisons est de deux ans. Étant donné la vraisemblance de l'accroissement de la demande de titane métal, il faudra augmenter la capacité de production si l'on veut prévenir les pénuries d'approvisionnement.

PERSPECTIVES

A court terme, les perspectives de l'industrie de la peinture, le principal consommateur de pigments de titane, sont étroitement liées à l'industrie de la construction qui, semble-t-il, ne connaîtra qu'un faible taux d'accroissement réel. La même situation prévaut pour l'industrie du papier qui arrive au deuxième rang des consommateurs de pigments de bioxyde de titane. Par ailleurs, l'emploi de TiO_2 pour la fabrication des plastiques et des produits synthétiques s'est accrue. En fait, les pigments de titane constituent maintenant le pigment blanc "standard" qui entre dans la fabrication des plastiques et des revêtements pour plancher. Toutefois, ces produits sont surtout consommés par l'industrie de la construction.

A long terme, les perspectives pour les pigments de bioxyde de titane ne sont pas très claires. S'il y a recrudescence d'activité dans le secteur de la construction, la demande de peinture pourrait s'accroître. Toutefois, l'emploi de matériaux plus durables comme le bois

pré-enduit et les parements métalliques, pourrait contrebalancer cette augmentation. Une recrudescence de la construction d'habitation entraînerait l'emploi d'importantes quantités de parements de plancher et de feuilles de plastique pour l'isolation. La demande de pigments de titane dans l'industrie du papier devrait augmenter de façon à correspondre à l'utilisation accrue de produits de papier comme les contenants, les livres et manuels et le papier pour duplicateur. Toutefois, les techniques de stockage et d'affinage électroniques, plus particulièrement dans le secteur industriel, peuvent contrebalancer cette augmentation.

A l'heure actuelle, le titane métal ne constitue que 10 % de la consommation des minerais de titane. Toutefois, certains indices révèlent que ce pourcentage augmentera de façon considérable avec l'emploi accru de titane métal dans les industries aérospatiale et chimique. L'actuel délai de deux ans pour les livraisons des structures d'avion en titane métal ne sera vraisemblablement pas réduit avant le début des années 80, lorsque des installations supplémentaires de fabrication de lingots et de produits ouvrés seront mises en service. L'emploi de titane métal pour ce qui est de ses autres applications industrielles devrait augmenter, car ce matériau possède une longue durée utile, condition préalable importante pour ce qui est de la fabrication des échangeurs de chaleur et du matériel de dessalement des eaux. Son haut rapport résistance/poids et sa bonne résistance à la corrosion causée par l'eau salée joueront un rôle de plus en plus important dans la fabrication de véhicules et d'appareils submersibles utilisés pour l'exploitation des ressources minérales et alimentaires sous-marines. Les questions de coûts sont toutefois le principal facteur régissant la substitution du titane aux autres matériaux.

PRIX

Prix de certains produits particuliers de titane, en devises É.-U., 1978

	(\$É.-U.)
Minerai de titane, par wagnée, franco ports de l'Atlantique et des Grands Lacs ¹	
Rutile 96 %, par tonne courte, livré dans les 12 mois	325,00-350,00
Ilménite, 54 % par tonne longue, cargaison	50,00
Scories, 70 %, par tonne longue, franco lieu d'expédition (Québec)	110,00
Titane métal, la livre, éponge ¹ , max. 115 Binell, 99,3 %, 500 lb	3,28
Produits usinés, la livre livrée, chargement de 4 000 lb ¹	
Billetes, Ti-6AL-4V (8 po de diamètre)	5,24
Barres, Ti-6AL-4V (2 po de diamètre, longueur variable)	7,48
Bioxyde de titane, anatase traitée à sec, prix canadiens ²	
Ensaché, par wagnée, livré à l'Est, par kg	1,036
Rutile, ensaché, par wagnée, par kg	1,146

¹Selon le Metals Week du 29 décembre 1978. ²Selon le Canadian Chemical Processing du 1^{er} décembre 1978.

TARIFS DOUANIERS

Canada

N ^o tarifaire	Tarif préférentiel britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général (%)	Tarif préférentiel général
32900-1 Minerai de titane	En franchise	En franchise		En franchise
34715-1 Éponge et briquettes d'éponge, lingots, blooms, brames, billetes et pièces moulées et ouvrées d'alliage de titane pour usage dans les manufactures cana- diennes (expirant le 30 juin 1980)	En franchise	En franchise	25	En franchise
34735-1 Tubage de titane ou d'alliages de titane pour usage dans les manufac- tures canadiennes (expirant le 28 février 1981)	En franchise	En franchise	25	En franchise
34736-1 Feuille, feillard ou tôle de titane ou d'alliage de titane laminé à froid, de 0,2015 po d'épaisseur maximale, pour usage dans la fabrication de tubes	En franchise	En franchise	25	En franchise

TARIFS DOUANIERS (Fin)

Canada (fin)

N° tarifaire		Tarif préférentiel britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général	Tarif préférentiel général
				(%)	
34745-1	Barre, tige, tôle, feuille, feillard, feuille mince, fil, enduits ou non, pièce forgée, maille de titane ou d'alliage de titane, pour usage dans les manufactures canadiennes	7 1/2	7 1/2	25	5
37506-1	Ferrotitane	En franchise	5	5	En franchise
92825-1	Oxyde de titane	En franchise	12 1/2	25	En franchise
93207-6	Pigment blanc excluant le bioxyde de titane pur	En franchise	12 1/2	25	En franchise

États-Unis

N° tarifaire

422.30	Composés de titane		7,5		
473.70	Bioxyde de titane		7,5		
601.51	Minerai de titane, incluant l'ilménite, les sables d'ilménite, le rutile et les sables de rutile			En franchise	
607.60	Ferrotitane et ferrosilicium-titane		5		
629.15	Titane métal, non ouvré, déchets et rebuts		18		
629.20	Titane métal, ouvré		18		

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu National, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States (Annotated) (1978) ITC Publication 843.

Le tungstène

D.G. LAW-WEST

L'unique producteur de concentrés de tungstène au Canada, la Canada Tungsten Mining Corporation Limited (Cantung), a enregistré un sommet en 1978; en effet, elle a augmenté sa production de trioxyde de tungstène (WO₃) de près de 27 %.

Les prix mondiaux du tungstène étaient fermes au début de l'année et atteignaient \$É.-U. 170 l'unité tonne métrique* (utm) de WO₃, mais au cours des trois premiers trimestres de l'année, les prix ont baissé graduellement à \$É.-U. 133 l'utm de WO₃. Toutefois, à la fin de l'année, les prix de concentrés de tungstène s'étaient raffermis aux environs \$É.-U. 155 l'utm de WO₃.

FAITS NOUVEAUX AU CANADA

Le record de production de la Cantung est principalement dû à un taux plus élevé de récupération à l'usine et à une plus haute teneur du minerai extrait de la mine. Au cours de 1978, la société a extrait et traité 176 700 tonnes** de minerai de scheelite d'une teneur de 1,96 % en WO₃ et produit 288 562 utm de WO₃. L'année précédente, on avait produit 216 815 utm

* L'unité tonne métrique (utm) contient 10 kilogrammes ou 22,04 livres.

** Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

de WO₃ à partir de 168 400 tonnes de minerai d'une teneur de 1,65 % en WO₃. A la fin de 1978, les réserves de minerai exploitable par la Cantung étaient de 3,8 millions de tonnes, d'une teneur moyenne de 1,55 % de WO₃.

Le programme de la Cantung visant à doubler sa capacité de production s'est poursuivi tel que prévu tout au cours de l'année. Vers le milieu de l'année, l'Amax Securities Inc. de New York, filiale d'AMAX Inc., a accru sa participation dans la Cantung de 49 à 65 % par l'achat de 895 000 actions supplémentaires de la société.

La Billiton Exploration Canada Limited, filiale à part entière de la Billiton B.V. des Pays-Bas, a formé un projet en association avec le Groupe Minier Sullivan Itée afin d'effectuer une étude de faisabilité de mise en production de la propriété de tungstène-molybdène de la Brunswick Tin Mines Limited. La Sullivan détient 89 % des actions de la Brunswick et la Mount Pleasant Mines Limited, le reste. L'entente porte sur l'extraction et le traitement d'un échantillon de 10 000 tonnes ainsi que sur un programme de recherche sur le traitement aux installations de la Billiton aux Pays-Bas. Si les résultats s'avèrent positifs, la Billiton s'engage à financer, mettre en valeur et exploiter le complexe minier de même qu'à mettre en marché les concentrés.

La Highland-Crow Resources Ltd. a fait une importante découverte de tungstène à haute teneur au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest. Une exploration plus poussée se

TABLEAU 1. PRODUCTION, IMPORTATIONS ET CONSOMMATION DE TUNGSTÈNE AU CANADA, 1977-1978

	1977		1978P	
	Kilogrammes	(\$)	Kilogrammes	(\$)
Production¹ (WO₃)	2 284 409	..	2 885 619	..
Importations				
Minerais et concentrés de tungstène				
États-Unis	-	-	1 000	8 000
Total	-	-	1 000	8 000
Ferrotungstène ²				
France	-	-	46 000	777 000
Royaume-Uni	90 000	1 557 000	24 000	434 000
Autres pays	13 000	216 000	5 000	93 000
Total	103 000	1 773 000	75 000	1 304 000
Carbure métallique, pièces ou flans				
États-Unis	..	572 000	..	428 000
Suède	..	7 000	..	70 000
Autres pays	..	54 000	..	65 000
Total	..	633 000	..	563 000
Carbure métallique, pièces remplaçables				
États-Unis	..	3 234 000	..	3 193 000
Suède	..	826 000	..	1 055 000
Autres pays	..	913 000	..	569 000
Total	..	4 973 000	..	4 817 000
Tungstène métallique, non aggloméré				
États-Unis	633 000	6 328 000	592 000	6 899 000
Suède	37 000	1 014 000	74 000	1 508 000
Autres pays	3 000	70 000	49 000	1 746 000
Total	673 000	7 412 000	715 000	10 153 000
Consommation (teneur en W)				
Tungstène métal et poudre de métal	280 833	..	..	..
Fil de tungstène	3 186	..	..	..
Autres ³	165 346	..	..	..
Total	449 365	..	..	..

Source: Statistique Canada. ¹Expéditions des producteurs. ²Poids brut. ³Comprend le minerai de tungstène et le carbure de tungstène.
P: préliminaire ..: non disponible -: néant

poursuit, tandis qu'on est en train d'évaluer les données préablables. Le coût du programme sera partagé par la Highland-Crown, l'Union Carbide du Canada Limitée et la Cassiar Asbestos Corporation Limited.

L'AMAX Inc. a obtenu les permis d'utilisation de l'eau et des terres dont elle avait besoin pour poursuivre ses programmes de mise en valeur à long terme de son projet MacTung à la limite du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest. Selon des estimations, le MacTung contiendrait 30 millions de tonnes de minerai d'une teneur moyenne de 0,96 % en WO₃.

ÉVÉNEMENTS INTERNATIONAUX

Le démarrage de la Phase 2, à la mine de wolframite de Mt. Carbine dans le Queensland, en Australie, a été complété au début de l'année. La capacité de l'usine est actuellement de 1 000 tonnes par année en comparaison des 550 tonnes par année de concentré de tungstène qui ont été extraites et traitées à la Phase 1.

En Thaïlande, la production de concentré de tungstène en 1978 a atteint 6 182 tonnes en comparaison des 4 276 tonnes de l'année précédente. On prévoit produire 275 tonnes supplémentaires de concentrés par année grâce à un projet en association de la Thaïlande et de plusieurs intérêts sud-coréens. La production de tungstène au pays est entravée par des mineurs "illégaux" qui sèment souvent le désordre dans les régions minières et passent en contrebande du minerai de tungstène.

TABLEAU 2. PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION DE TUNGSTÈNE AU CANADA, 1965, 1970, 1975 À 1978

Production ¹ (teneur en WO ₃)	Importations		Consom- mation (teneur en W)
	Minerai de tung- stène ² (kilogrammes)	Ferro- tung- stène ³	
1965 1 734 837	162 114	160 572	398 079
1970 1 690 448	82 645	90 718	446 687
1975 1 477 731	953	45 359	451 336
1976 2 168 153	-	77 111	337 345
1977 2 284 409	-	103 000	449 365
1978P 2 885 619	1 000	75 000	..

Source: Statistique Canada. ¹Scheelite expédiée par les producteurs (teneur en WO₃); ²Teneur en W; ³Poids brut.
P: préliminaire -: néant ..: non disponible

La Beralt, principal producteur de tungstène du Portugal, a fait d'importants investissements afin d'accroître l'efficacité de ses mines Panasqueira et Borralba. La société américaine Union Carbide Corporation et la société belge Geomines mènent séparément des programmes d'exploration du tungstène au Portugal.

UTILISATIONS

Les produits de tungstène peuvent être divisés en plusieurs catégories principales, selon les utilisations: les carbures de tungstène, les aciers au tungstène, les superalliages et alliages non ferreux, les produits usinés faits essentiellement de métal pur et les produits chimiques.

Le carbure de tungstène (WC), l'un des métaux les plus durs, en font le matériau préféré pour le travail des métaux; on en fabrique les tranchants des machines-outils sujets à une usure et à une abrasion intenses, et des matrices de formage et d'emboutissage des métaux. On l'obtient par la combinaison chimique de poudre de métal de tungstène et de carbone en particules fines. Le carbure de tungstène est comprimé en la forme désirée, en utilisant du cobalt comme liant, et aggloméré par sinterisation pour produire les carbures de tungstène cémentés. Les outils tranchant de carbure de tungstène cémentés servent au façonnage de l'acier, de la fonte de fer et des métaux non ferreux; ils servent aussi au profilage dans les industries des plastiques et de la menuiserie. En ce qui concerne les utilisations dans le domaine des abrasifs, il sert à la fabrication de filières pour étirer les fils et les tuyaux, de poinçons et matrices pour le formage du métal, ainsi que de fleurets et d'outils pour le matériel de forage et de pièces résistant à l'usure. Lorsque des carbures de tantalum, de titane et de columbium sont ajoutés, le coefficient de friction des carbures cémentés est abaissé et, ainsi, on peut obtenir des variétés mieux adaptées au façonnage de produits particuliers, comme l'acier. On retrouve également du carbure de tungstène dans les crampons à pneus, ceux des souliers de golf, les projectiles anti-blindage et les électrodes de soudure.

Comme constituant d'alliage, le tungstène est principalement utilisé dans la production des aciers à coupe rapide et des aciers pour outils à coupe rapide. Le tungstène est ajouté aux aciers soit sous forme de ferrotungstène (80 % de W), de base de fusion (30 à 35 % de W), de scheelite (CaWO₄) ou de rebuts à teneur en tungstène. Les aciers au tungstène sont utilisés dans les mêmes domaines d'application que les carbures, principalement dans ceux où prévalent

de faibles températures de fonctionnement. Toutefois, on rencontre du tungstène dans certains aciers inoxydables utilisés dans des milieux à température élevée.

Le tungstène est un constituant important d'un large éventail d'alliages non ferreux et de superalliages. Les superalliages de tungstène sont utilisés de plus en plus dans des milieux à température élevée ou à forte corrosion, à cause de leur résistance à l'oxydation et de leur capacité de supporter des températures élevées. Pour fabriquer ces alliages, le tungstène est habituellement ajouté sous forme de poudre de métal, bien que des rebuts de tungstène puissent être utilisés pour répondre en partie au besoin en tungstène. Les superalliages peuvent être classés en trois principales catégories selon leur base: base de nickel, base de fer et base de cobalt. La plus importante catégorie du point de vue de l'utilisation du tungstène concerne les alliages à base de cobalt ou les superalliages de type "Stellite". De petites quantités seulement de tungstène sont utilisées dans les superalliages à base de nickel et de fer, mais plusieurs sociétés sont à mettre au point de nouveaux superalliages à teneur supérieure en tungstène, ce qui pourrait donner de l'expansion au marché du tungstène.

Les produits usinés fait à partir de poudre de métal de tungstène à l'état pur ou presque pur sont largement utilisés dans les industries électrique et électronique. Les plus importantes propriétés du tungstène, sous forme de métal, consistent en un point élevé de fusion, une faible pression de vapeur, une grande dureté, une bonne conductivité électrique et un faible coefficient d'expansion thermique. Les produits usinés du tungstène comme les tiges, les fils et les produits plats sont obtenus en comprimant la poudre de métal de tungstène dans la forme désirée et ensuite en l'agglomérant par frittage.

Les disques qui sont fabriqués à partir des tiges de tungstène sont utilisés comme contacts électriques pour fournir une résistance améliorée à la déformation thermique qui se produit par suite de décharge destructive et de températures élevées associées. Les contacts de tungstène pur sont utilisés principalement dans les circuits d'allumage des automobiles et des avions, mais la tendance actuelle vers l'allumage électronique sans contacts de tungstène se traduira par une réduction de l'utilisation de tungstène dans ce domaine. Les disques de tungstène sont également utilisés comme récepteurs de chaleur pour les semi-conducteurs et, joints à d'autres éléments, comme contacts et interrupteurs électriques à des fins industrielles.

Les fils au tungstène servent de filaments aux lampes à incandescence et d'éléments chauffants aux lampes fluorescentes et aux tubes sous-vide. La demande globale de fils au tungstène continue à augmenter; elle semble refléter la tendance croissante à la fabrication de lampes ainsi que de nouvelles utilisations dans les pare-brises des automobiles afin d'en assurer le dégivrage et de supprimer la buée.

Les produits plats sont utilisées dans la fabrication de diverses pièces de tubes électroniques, de boucliers de radiation, de même que dans des pièces destinées à des utilisations à très haute température en atmosphère réductrice ou en atmosphère inerte.

Le tungstène est utilisé comme contrepoids et équilibreur, principalement dans l'industrie aéronautique, mais il tend à être remplacé par l'uranium appauvri qui a à peu près la même densité.

Le tungstène est également utilisé en petites quantités dans la fabrication de produits chimiques et de composés destinés à des usages métallurgiques, entre autres, les teintures, les colorants, les phosphores, les réactifs chimiques, les inhibiteurs de corrosion et les catalyseurs.

STABILISATION DES PRIX

La Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED) a poursuivi ses discussions quant aux mesures et aux moyens de stabilisation du marché mondial du tungstène. Lors de la troisième et dernière réunion *ad hoc* du Groupe intergouvernemental spécial d'experts en tungstène, les positions de la majorité des producteurs et de la plupart des consommateurs quant à un accord sur le tungstène sont demeurées polarisées. De façon générale, le groupe de producteurs était en faveur d'un Accord international (AI) complet, avec des dispositions économiques globales sur le tungstène, tandis que le groupe des consommateurs était favorable à un débat ouvert des producteurs et des consommateurs (DOPC). Suite au peu de progrès réalisé, le secrétaire général de la (CNUCED) a demandé la formation d'un Groupe de travail préparatoire (G.T.P.) pour établir quelques assises d'accord.

La première réunion du G.T.P. s'est terminée dans une nouvelle impasse, mais la France a proposé une solution de compromis visant à en arriver à un Accord international qui comprendrait un engagement portant sur l'étude et

l'introduction graduelles de certaines dispositions économiques. Toutefois, cette proposition a été rejetée avec force par les principaux producteurs (États-Unis, Japon, République fédérale d'Allemagne, Suède et Angleterre) qui ont proposé conjointement un programme de travail visant à améliorer la base de données en regard du marché du tungstène.

PRIX

Au cours de l'année, les prix mondiaux du tungstène ont subi une baisse d'environ 15 % par rapport aux prix élevés de 1977. Le prix annuel moyen en 1978 était de \$143,79/utm de WO₃ selon le Metal Bulletin et la cote moyenne du Metals Week, qui rend compte des transactions américaines, était de \$141,39/utm de WO₃.

L'International Tungsten Indicator (ITI), publié pour la première fois en juillet, a remplacé l'ancien Tungsten User's Index. Il combine des données sur les prix de dix sociétés

productrices de même que 23 sociétés consommatrices; les résultats sont publiés deux fois par mois. A la fin de l'année, l'Indicator représentait presque 50 % de l'ensemble des achats des consommateurs de l'Ouest.

PERSPECTIVES D'AVENIR

La perspective à court terme pour 1979 consiste en une stabilité constante du prix des concentrés de tungstène. La demande pour le tungstène métal pourrait augmenter légèrement à cause de sa substitution au molybdène dont le prix ne cesse d'augmenter.

Une stabilité à plus long terme du marché de tungstène peut dépendre des réactions aux discussions de la (CNUCED) entre les pays producteurs et les pays consommateurs. Si les discussions demeurent dans une impasse permanente, il faut s'attendre à ce que les pays faisant partie du groupe des producteurs en viennent à un accord international avec des conditions économiques obligatoires.

PRIX DU TUNGSTÈNE SELON LA PUBLICATION METALS WEEK POUR DÉCEMBRE 1977 ET 1978

	1977	1978
	(\$É.-U.)	
Minerai de tungstène, l'unité de tonne courte de WO ₃ , minimum de 65 % de WO ₃	en vigueur le 28 octobre 1977	en vigueur le 8 décembre 1978
(G.S.A.) intérieur, taxe exclue	155,448	129,610
(G.S.A.) exporté	154,750	en vigueur le 1 ^{er} août 1978 117,350
(L.M.B.) minerai coté par le London Metal Bulletin, c.a.f. en Europe	en vigueur le 8 décembre 1977 150,595-159,666	en vigueur le 21 décembre 1978 122,010-127,910
Ferrotungstène, la lb de W, f. à b. au lieu d'expédition, faible teneur en molybdène	en vigueur le 1 ^{er} décembre 1977 12,100	en vigueur le 1 ^{er} décembre 1978 11,100
Tungstène métal, la lb, f. à b. au lieu d'expédition	en vigueur le 1 ^{er} décembre 1977	en vigueur le 1 ^{er} décembre 1977
Réduit à l'hydrogène, selon la ventilation "Fisher No. range"	13,900-15,500	13,900-15,500

TARIFS DOUANIERS

Canada

N° tarifaire		Tarif	Tarif de la	Tarif	Tarif
		préférentiel britannique	nation la plus favorisée	(%) général	préférentiel général
32900-1	Minerais et concentrés de tungstène	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
34700-1	Tungstène métal en morceaux, poudre, lingots, blocs ou barres et déchets d'alliages de tungstène à des fins d'alliage	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
34710-1	Tiges et fils de tungstène	En franchise	En franchise	25	En franchise
35120-1	Tungstène et alliages en poudre, boulettes, déchets, lingots, feuilles, bandes, lamelles, barres, tiges, tubes, fils pour usage dans l'industrie canadienne (prend fin le 30 juin 1979)	En franchise	En franchise	25	En franchise
37506-1	Ferrotungstène	En franchise	5	5	En franchise
37520-1	Oxyde de tungstène en poudre, morceaux et briquettes, pour usage dans la fabrication du fer et de l'acier	En franchise	En franchise	5	En franchise
82900-1	Carbure de tungstène en tubes métalliques pour usage dans l'industrie canadienne	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise

États-Unis

N° tarifaire

422.40	Carbure de tungstène, teneur en W	21 cents la livre + 12,5 % ad valorem
422.42	Autres composés de tungstène, teneur en W	21 cents la livre + 10 % ad valorem
601.54	Minerai de tungstène, teneur en W	25 cents la livre
607.65	Ferrotungstène et tungstène de ferrosilicium, teneur en W	21 cents la livre + 6 % ad valorem
629.25	Tungstène métal, rebuts et déchets, ne dépassant pas 50 % en tungstène, teneur en W	21 cents la livre + 6 % ad valorem
629.26	Tungstène métal, rebuts et déchets, au-delà de 50 % de tungstène, teneur en W	10,5 % ad valorem

TARIFS DOUANIERS (Fin)

États-Unis (fin)

N° tarifaire

629.28	Tungstène métal, non ouvré, autre que les alliages, morceaux, grains et poudres, teneur en W	21 cents la livre + 12,5 % ad valorem
629.29	Tungstène métal, non ouvré, autre que les alliages: lingots et grenailles	10,5 % ad valorem
629.30	Autre tungstène métal, non ouvré	12,5 % ad valorem
629.32	Alliages de tungstène non ouvrés, ne dépassant pas 50 % de tungstène, teneur en W	21 cents la livre + 6 % ad valorem
629.33	Alliages de tungstène non ouvrés, au-delà de 50 % de tungstène	12,5 % ad valorem
629.35	Tungstène métal ouvré	12,5 % ad valorem

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978) ITC Publication 843.

L'uranium

R.M. WILLIAMS

Les perspectives de l'industrie de l'uranium se sont maintenues à un niveau soutenu en 1978, malgré l'incertitude qui continue de marquer les prévisions de croissance du secteur nucléaire. Dans bon nombre de pays, les travaux d'exploration ont encore atteint des niveaux records, et plusieurs découvertes prometteuses ont été signalées. Les programmes d'expansion de la production se sont poursuivis; ils ont pour objet de répondre aux engagements contractuels du début des années 80, et certaines mesures décisives ont été prises en anticipation à d'autres projets d'exploitation. Tout laisse croire que l'industrie de l'uranium pourra croître pour répondre aux besoins, pourvu que soit maintenu l'essor en matière d'exploration et d'exploitation.

Peu de commandes de nouvelles centrales nucléaires ont été placées en 1978, toutefois, et les prévisions relatives de croissance du secteur nucléaire plus particulièrement aux États-Unis, ont été modifiées à la baisse, encore une fois. L'introduction par l'United States Department of Energy (USDOE) de nouvelles modalités plus souples pour les contrats d'enrichissement a contribué, au début de 1978, à exercer des pressions à la baisse sur les prévisions des besoins en uranium. Les prévisions à long terme étaient encore voilées d'incertitude quand au rôle futur du plutonium et aux cycles avancés du combustible qui nécessitent un retraitement. Ces incertitudes ainsi que certaines autres concernant l'avenir de l'énergie nucléaire ont fait l'objet de discussions de la part de l'International Nuclear Fuel Cycle Evaluation (INFCE), importante étude à l'échelle internationale qui a beaucoup retenu l'attention en 1978 et qui cherchait à déterminer le rôle de l'énergie nucléaire dans les futurs approvisionnements énergétiques du monde.

Au Canada, bien que la majeure partie des travaux d'exploration se soient effectués dans le nord de la Saskatchewan, des découvertes d'uranium ont été faites au Nouveau-Brunswick, en Saskatchewan et dans les Territoires du Nord-Ouest. Le rapport final de la Commission d'enquête de Cluff Lake a été rendu public et conformément à ses recommandations, le Gouvernement de la Saskatchewan a annoncé la mise en oeuvre de la Phase I du projet de production de Cluff Lake. Il semble toutefois que le plus important stimulant de l'industrie ait été l'approbation, par le Gouvernement de l'Ontario, de deux importants contrats de vente à long terme accordés à l'Ontario Hydro. Ces contrats permettront de poursuivre l'exploitation de l'uranium à Elliot Lake (Ont.) au-delà de l'an 2000. Si les marchés d'exportation canadiens continuent de croître, il semble que l'uranium pourra redevenir l'une des principales exportations du pays.

PRODUCTION ET MISE EN VALEUR

En 1978, on a produit 6 803 tonnes d'uranium (U)*, contre 5 794 tonnes d'U en 1977, cette augmentation étant attribuable aux travaux d'expansion dans les six installations productrices au pays. Les expéditions d'uranium tiré de la production et des stocks de ces producteurs se sont chiffrées à 8 211 tonnes d'U, d'une valeur de 618 millions de dollars. Environ 54 % de cette quantité provenaient des quatre producteurs établis en Ontario, le reste, des deux

* Une tonne métrique d'uranium à l'état d'éléments (tonne d'U) = 1,2999 tonne courte d'oxyde d'uranium (U₃O₈).

producteurs de la Saskatchewan. En 1977, les expéditions totales étaient de 5 787 tonnes d'U, d'une valeur de \$349 219 143 (tableau 1).

TABLEAU 1. PRODUCTION¹ CANADIENNE D'URANIUM, PAR PROVINCE, 1977-1978

	1977		1978	
	(tonnes)	(\$000)	(tonnes)	(\$000)
Ontario	3 628	250 689	4 455	363 845
Saskatchewan	2 159	98 530	3 756	253 683
Total	5 787	349 219	8 211	617 528

Sources: Statistique Canada et le Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. ¹Expéditions d'uranium (U) sous forme de concentrés, à partir des usines de traitement du minerai; une tonne métrique d'uranium à l'état d'élément (tonnes d'U) équivaut à 1,2999 tonne courte d'oxyde d'uranium (U₃O₈).

TABLEAU 2. PRODUCTION CANADIENNE D'URANIUM, PAR SOCIÉTÉ PRODUCTRICE, 1977-1978

Société	Emplacement	Production (tonnes d'U)	
		1977	1978
Agnew Lake Mines Limited	Agnew Lake (Ont.)	27	154
Denison Mines Limited	Elliot Lake (Ont.)	1 539	1 880
Eldorado Nucléaire Limitée	Eldorado (Sask.)	456	494
Gulf Minerals Canada Limited ¹	Rabbit Lake (Sask.)	1 939	2 115
Madawaska Mines Limited	Bancroft (Ont.)	169	210
Rio Algom Limited	Elliot Lake (Ont.)	1 664	1 950 ²
	Total canadien	5 794	6 803

Source: Rapports annuels des sociétés. ¹Entreprise en association avec l'Uranerz Canada Limited. ²Comprend la production préalable de quelque 45 tonnes d'U à l'usine Panel de la Rio Algom.

La production à la nouvelle installation d'extraction et de lixiviation in-situ de l'Agnew Lake Mines Limited, située à 90 kilomètres (km) à l'est d'Elliot Lake (Ont.), n'a pas atteint les niveaux prévus en 1978; elle ne s'élève qu'à 154 tonnes d'U. Vers le milieu de 1978, les méthodes de répartition des solutions employées dans la portion souterraine de lixiviation des installations ont été modifiées de façon à incorporer la "lixiviation par inondation" d'abattages sélectifs pour ainsi tenter d'accroître la récupération. Les méthodes de répartition des solutions utilisées dans le programme de lixiviation en surface ont également été modifiées au début de l'année, et des problèmes posés par l'usine utilisant des échangeurs d'ions ont été éliminés. Ainsi, il semble que le niveau de production pourrait augmenter graduellement pour atteindre la pleine capacité de 385 tonnes d'U par année d'ici 1980.

La Denison Mines Limited a continué à accroître la production de ses mines d'Elliot Lake (Ont.), qui approvisionnent son usine de traitement d'une capacité de 6 440 tonnes par jour. Quelque 2 180 872 tonnes de minerai d'une teneur moyenne de 0,912 kilogramme (kg) d'U par tonne ont été traitées pour produire 1 880 tonnes d'U. Tout ce minerai a été tiré du puits n° 2 ainsi que du puits n° 1 récemment remis en service. De plus, la société a poursuivi un important programme de mise en valeur de nouvelles zones productrices dans la portion sud-ouest de la mine. A l'heure actuelle, elle procède à des travaux afin de hausser, d'ici 1982, la capacité combinée d'extraction des deux puits à quelque 15 420 tonnes par jour (5 jours par semaine) pour faire face à la production prévue pour cette époque. Elle se propose de construire, en 1978, une installation de remblayage et de distribution permettant la récupération partielle par piliers dans cette zone; ces travaux découlent de la remise en service du puits n° 1.

L'un des principaux éléments de la campagne d'expansion de la Denison consiste en la restauration, devant débiter en 1979, des propriétés de Stanrock/Can-Met, voisines des installations de la société. Une petite portion de l'usine de Stanrock sera adaptée au traitement des solutions aqueuses tirées des mines et à la récupération de l'uranium dissous. Toutefois, plutôt que de restaurer l'usine en entier, la société expédiera les minerais de Stanrock par camion à son usine principale à compter de 1981. La production à Stanrock sera graduellement haussée à 3 810 tonnes par jour (5 jours par semaine) d'ici 1985. Afin de répondre à la charge d'alimentation accrue, la capacité de l'usine de la Denison sera portée à 13 610 tonnes par jour, les travaux devant s'achever

TABLEAU 3. PRODUCTION D'URANIUM DES PRINCIPAUX PAYS PRODUCTEURS, 1960, 1965, 1970, 1975-1978

	États-Unis	Canada	France ¹	Afrique du Sud			Australie	Autres pays ²	Total ³
					Namibie	(tonnes d'U)			
1960	13 663	9 807	1 061	4 930	-	1 000	1 116	31 577	
1965	8 033	3 418	1 700	2 263	-	285	138	15 837	
1970	9 822	3 157	1 694	3 169	-	254	232	18 328	
1975	8 924	4 679	4 061	2 488	-	-	368	20 520	
1976 ^r	9 770	5 438	4 193	2 759	593	358	464	23 575	
1977	11 463	5 787	4 630	3 360	2 340	356	393	28 329	
1978	14 232	8 211	5 242	3 962	2 693	516	458	35 314	

Sources: Statistique Canada; U.S. Bureau of Mines Minerals Yearbooks pour la rubrique "Autres pays", données d'avant 1975; Mineral Trade Notes; South African chamber of Mines, Analyses of Working Results; rapports annuels (1978) du Commissariat à l'Énergie Atomique et de la Rio Tinto Zinc Corporation Limited. ¹Comprend le Gabon, le Madagascar (jusqu'en 1965) et le Niger (à compter de 1970). ²Comprend l'Argentine, le Congo (1960), la Finlande (1960), l'Allemagne (à compter de 1977), l'Italie (jusqu'en 1976), le Japon (à compter de 1977), le Portugal, l'Espagne et la Suède (jusqu'en 1976). ³Les totaux représentent uniquement les chiffres inscrits.
-: néant ^r: révisé

vers la fin de 1980. Une partie des travaux d'expansion de la Denison, évalués à 151 millions de dollars (devises de 1975), a pour objet de permettre à la société de tenir ses engagements contractuels avec l'Ontario Hydro (voir marchés et prix).

La première étape des travaux d'expansion des installations de la Rio Algom Limited à Elliot Lake, qui ont pour objet de porter à 6 350 tonnes par jour la capacité de l'usine Quirke, s'est terminée dans les délais (et dans les limites du budget de 76 millions de dollars) vers la fin de 1978. D'ailleurs, l'usine fonctionnait à pleine capacité à la fin de l'année. En 1978, on y a traité 1 964 960 tonnes de minerai, d'une teneur moyenne de 0,975 kg d'U par tonne, à un rythme de 5 645 tonnes par jour; la récupération moyenne atteignait 93,7 % et la production, 1 950 tonnes d'U, dont environ 45 tonnes proviennent de l'usine de production préalable Panel de la société. Quelque 2 085 tonnes d'U, tirées des stocks et de la production, ont été expédiées à des clients au pays et à l'étranger.

À la mine Quirke, la production a surtout été tirée de deux horizons de conglomérats, soit le filon "C" qui fournit encore la majeure partie du minerai et le filon "A" situé, du point de vue stratigraphique, à quelques 45 mètres au-dessus du filon "C" et qui a récemment été mis en valeur au moyen de matériel sans rail hautement mécanisé. Les travaux d'exploitation

passeront peu à peu du filon "C" au filon "A" puis, vers le milieu des années 80, dans les niveaux inférieure (aval-pendage) des deux filons. Diverses options concernant l'exploitation des portions en aval-pendage de ces filons sont actuellement à l'étude.

La Rio Algom a asséché sa mine Panel en 1977 et a achevé la remise en service du puits en 1978; la mise en valeur de la mine va bon train. L'exploitation de la mine se fera selon les méthodes actuellement employées à la mine Quirke, soit selon les méthodes classiques et les méthodes sans rails. Les plus grands travaux de construction se font à l'usine de traitement Panel, que la société veut remettre en service; la capacité sera portée à 2 990 tonnes par jour. À cette usine, on emploiera comme éluant de l'acide sulfurique plutôt que de l'acide nitrique, dans le circuit des échangeurs d'ions, et du magnésium plutôt que l'ammoniaque, pour précipiter l'uranium. Ces deux modifications ont été apportées par suite des préoccupations exprimées au sujet de la présence de nitrate et d'ammoniaque dans les effluents des bassins résiduaires. La production à la mine et à l'usine remises en service au coût de 134 millions de dollars devrait reprendre en octobre 1979.

La Rio Algom s'occupera également de gérer, au nom de sa filiale la Preston Mines Limited, le projet de remise en service de l'usine Stanleigh, d'une valeur de 188 millions de dollars (devises de 1975). L'usine se trouve sur

le flanc sud du synclinal du lac Quirke, dans la région d'Elliot Lake. Les travaux devraient débuter en 1979, et l'usine devrait produire 4 540 tonnes par jour en 1983 ou 1984, pour ainsi satisfaire aux modalités du contrat passé par la Preston et l'Ontario Hydro (voir marchés et prix). La Rio Algom effectue également, à l'heure actuelle, des études de faisabilité relatives aux mines Milliken, Lacnor et Nordic qui rejoignent celle de la Preston, au sud. La société espère remettre en service ces trois mines, ainsi que l'usine Milliken, lorsque seront prises toutes les dispositions concernant les débouchés du marché et le financement.

La production des installations de la Madawaska Mines Limited, situées près de Bancroft (Ont.), a continué d'augmenter tout au long de l'année. Il s'agissait, pour ces installations, de la deuxième année complète de production après leur remise en service en 1976. La production avait été plus faible que prévue en 1977 en raison surtout d'un manque de minerai de haute qualité, l'usine ayant une capacité de 1 360 tonnes par jour. En 1978, 340 678 tonnes de minerai d'une teneur moyenne de 0,653 kg d'U par tonne ont été traitées; la production a atteint 210 tonnes d'U, soit une récupération moyenne d'environ 95 %.

En 1978, le programme d'expansion de la production de l'Eldorado Nucléaire Limitée près d'Uranium City, (Sask.), a continué à progresser malgré la pénurie chronique d'ouvriers spécialisés. Toutefois, l'exécution des travaux accuse certains retards, et ce ne sera vraisemblablement pas avant 1980 ou 1981 qu'on atteindra le niveau de production maximal de 690 tonnes d'U par année. L'usine d'une capacité de 1 630 tonnes par jour produit environ 1 000 tonnes par jour. Environ 20 % de sa charge d'alimentation provenaient des mines à ciel ouvert; le reste provenant, en quantités presque égales, des mines Fay et Verna. Les efforts d'exploration et d'exploitation ont surtout porté sur les zones profondes de ces deux mines. De plus, il semble qu'en 1979, le puits de la mine Fay, qui atteint actuellement 1 645 mètres, sera approfondi d'avantage. En 1978, un total de 278 142 tonnes de minerai, d'une teneur moyenne de 1,951 kg d'U par tonne, ont été traitées pour produire 494 tonnes d'U.

Un des aspects importants de la rénovation de l'usine de l'Eldorado a été l'installation d'une usine de traitement du minerai, d'une capacité de 910 tonnes par jour, en prévision du traitement à façon du minerai pour de petits producteurs de la région d'Uranium City. Le premier d'entre eux, la Cenex Limited, a entrepris à la fin de 1978 la mise en valeur, sous terre, de sa propriété et envisage de la mettre en

production au début de 1979. Cette société a conclu avec l'Eldorado une entente selon laquelle elle expédierait à l'usine de cette dernière environ 360 tonnes de minerai par jour tout au cours de 1981.

En 1978, les installations exploitées en association par la Gulf Mineral Canada Limited et l'Uranerz Canada Limited à Rabbit Lake (Sask.), ont fonctionné au-delà de leur capacité de 1 500 tonnes par jour. A la fin de l'année, les limites de la mine à ciel ouvert étaient clairement définies et la profondeur avait atteint quelque 80 mètres. Au total, 2 115 tonnes d'U ont été produites durant l'année, la part de la Gulf étant d'environ 1 077 tonnes d'U. En vue de prolonger la durée de vie utile de l'usine, la Gulf a poursuivi l'évaluation des gisements Raven et Horseshoe, situés à quelque 5,5 km au sud-ouest de Rabbit Lake, de même que celle du gisement situé dans la baie Collins, à environ 11 km au nord de Rabbit Lake. Au début de 1978, la société a annoncé une nouvelle d'une importance particulière soit qu'elle avait identifié un autre gisement important, cette fois à 1,6 km au sud-est de la baie Collins. (Voir Exploration)

A la suite de la publication du rapport final de la Commission d'enquête de Cluff Lake vers le milieu de 1978, le Gouvernement de la Saskatchewan a indiqué que la mise en oeuvre de la première phase du projet Cluff Lake de l'Amok Ltée pouvait débuter (voir Affaires gouvernementales). Il semblerait que les installations, d'une valeur de 130 millions de dollars, puissent entrer en production au milieu de 1980, à un rendement initial de 1 000 tonnes d'U par année pouvant graduellement atteindre 1 500 tonnes d'U par année. En octobre, la société et le gouvernement provincial ont ratifié une entente de concession qui contient plusieurs dispositions sévères se rapportant à la protection de l'environnement, de la santé et de la sécurité des travailleurs et aux possibilités d'emploi et de commerce pour les habitants du Nord canadien.

Au lac Key, en Saskatchewan, la société Explorations et Mines Uranerz Limitée a poursuivi, au nom de ses partenaires, l'évaluation des gisements d'uranium-nickel Gaertner et Deilmann. Au début de 1978, la Saskatchewan Mining Development Corporation (SMDC) s'est prévalu de son droit d'acheter le tiers des actions que l'Inexo Mining Company (Canada) Ltd. possédait dans les gisements, égalant l'offre de 158,5 millions de dollars É.-U. faite auparavant par la Denison Mines Limited. Conformément à une entente coopérative ratifiée en 1977 par la SMDC et l'Eldorado Nucléaire Limitée, la SMDC a revendu les intérêts de l'Inexo à

l'Eldorado, avec option d'en racheter 50 %. Par la suite, la SMDC s'est prévalu de son droit. Cette société possède ainsi la moitié des actions, l'Eldorado en conserve le sixième et l'Uranerz, le tiers. Les acquisitions faites par l'Eldorado ont toutes eu lieu en novembre: l'Eldor Ressources Limitée, filiale à part entière, s'en est chargée (voir Marchés). Les études de faisabilité et d'ingénierie se poursuivent dans l'espoir que les installations envisagées, d'une valeur approximative de 200 millions de dollars, puissent être mises en service dès 1983, avec une production annuelle allant jusqu'à 2 300 tonnes d'U. Dans le cadre des études de faisabilité, la Sherritt Gordon Mines Limited s'est engagée à élaborer un procédé de récupération de l'uranium et du nickel acceptable sur le plan environnemental.

La British Newfoundland Exploration Limited (Brinex), de concert avec l'Uranengesellschaft Canada Limited, a continué son programme d'études de faisabilité d'un projet d'exploitation de gisement d'uranium, situés au Labrador. Elle a examiné diverses solutions possibles et poursuivi ses efforts en vue d'accroître les réserves. Sur ce dernier point, la découverte en 1978 de blocs rocheux à haute teneur en uranium situés à 8 km du gisement Michelin revêt peut-être de l'importance.

La Consolidated Rexspar Minerals & Chemicals Limited a également continué à étudier la faisabilité de son projet près de Birch Island (C.-B.). En vue de se conformer aux exigences des gouvernements fédéral et provincial, elle y effectuait également d'autres études environnementales, métallurgiques et du domaine de l'ingénierie.

En août 1978, l'Earth Sciences Incorporated (ESI) a annoncé qu'elle avait ratifié un contrat avec deux services publics des États-Unis. Selon ce contrat, elle fournira chaque année quelque 40 tonnes d'U qui proviendront de l'installation de récupération qu'elle a l'intention de construire à proximité de l'usine d'engrais à base d'acide phosphorique de la Western Co-operative Fertilizers Limited (WCFL) près de Calgary (Alb.). Une fois les autorisations réglementaires reçues, il semblerait que les installations, d'une valeur de 10 millions de dollars, puissent être construites en 15 mois environ. L'ESI se propose également de construire une deuxième usine à proximité de l'usine d'engrais de la WCFL à Medicine Hat (Alb.).

**TABEAU 4. ESTIMATIONS DE 1977
DE RESSOURCES D'URANIUM EXPLOITABLES
AU CANADA**

Catégorie de ressources	Exploitable à des prix allant jusqu'à	
	\$110/kg d'U ¹	\$160/kg d'U ²
	(tonnes d'U contenu dans le minerai exploitable ³)	
(1) mesurées	78 000	82 000
(2) indiquées	94 000	107 000
(1) + (2) = raisonnablement assurées⁴	172 000	189 000
(3) présumées	243 000	318 000
(4) pronostiquées	161 000	388 000
(3) + (4) = supplémentaires estimées⁴	404 000	706 000

Source: "L'Évaluation en 1977 de l'offre et de la demande sur le marché canadien de l'uranium", Rapport EP 78-3F, juin 1978, Énergie, Mines et Ressources Canada. ¹Le prix de \$110/kg d'U (devises canadiennes) était le prix estimatif de l'uranium sur le marché en septembre 1977, soit au début de l'évaluation. ²Comprend les ressources exploitables jusqu'à \$110/kg d'U. ³1 tonne (tonne métrique) équivaut à 1,2999 tonne courte d'U₃O₈. ⁴Expressions internationales relatives aux ressources employées par l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'O.C.D.E. et par l'Agence Internationale de l'Énergie Atomique; aux fins de la comparaison à l'échelle mondiale, le Canada fait correspondre ses catégories de prix supérieur et inférieur à celles de l'A.É.N. et l'A.I.É.A.

EXPLORATION

Au Canada en 1978, le niveau des dépenses en matière d'exploration de l'uranium est demeuré élevé, des travaux ayant été exécutés dans toutes les provinces et territoires. On s'attendait également que les dépenses soient supérieures aux 72 millions de dollars engagés en 1977, selon une étude de l'activité d'exploration de l'uranium menée en 1977 par Énergie, Mines et Ressources Canada et publiée en juin 1978*.

* Voir l'Évaluation en 1977 de l'offre et de la demande sur le marché canadien de l'uranium rapport EP 78-3F, É.M.R. Canada, juin 1978.

L'étude a révélé qu'environ 294 000 mètres (m) ont été forés aux fins de l'exploration, plus de la moitié des travaux se trouvant en Saskatchewan. De plus, l'étude a révélé qu'en termes de dollars dépensés, les 10 groupes les plus actifs en matière d'exploration au Canada en 1977 étaient l'Exploration et Mines Uranerz Ltée, la Saskatchewan Mining Development Corporation (SMDC), l'Eldorado Nucléaire Limitée, la Gulf Minerals Canada Limited, les Explorations Noranda Limitée, l'Urangesellschaft Canada Limited, les Ressources Shell Canada Limitée, la Compagnie pétrolière Impériale Ltée, le Groupe minier S.E.S.* et la Cornwest Exploration Company Limited.

Trois nouvelles découvertes très prometteuses ont été enregistrées en Saskatchewan en 1978. En février, l'Esso Minerals Canada (filiale de la Compagnie pétrolière Impériale Ltée) a rendu public les premiers résultats d'un important programme de forage au lac Midwest, quelque 25 km au nord-ouest de Rabbit Lake. Vers la fin de 1978, on signalait la présence de minéralisations uranifères dans 81 des 125 trous, dans une zone d'intérêt délimitée sur 2 130 mètres et ouverte aux deux extrémités. Cette zone, en majeure partie située au-dessous du lac, semblerait mesurer 180 mètres à son point le plus large, la minéralisation se trouvant à une profondeur de 195 mètres. Selon diverses sources, les réserves d'uranium pourraient atteindre 100 000 tonnes d'uranium, avec des quantités semblables de nickel, dans des minerais d'une teneur de 1,7 % d'U. La Numac Oil & Gas Ltd. et la Bow Valley Industries Ltd. détiennent respectivement 25 % et 12 1/2 % des intérêts dans ce projet.

En mars 1978, la Gulf Minerals Canada a annoncé la découverte, grâce à du forage d'exploration, de minéralisations à concentration exploitable dans un gisement situé à environ 1,6 km au sud-est de son gisement de la baie Collins et à 9,5 km au nord-est de l'usine de Rabbit Lake. Ces minéralisations se retrouvaient dans quelque 85 trous dans une zone d'intérêt d'environ 550 m de longueur sur 60 m de largeur. La moitié de cette zone se trouve sous la baie Collins. Tout au long de l'année, la société a continué l'évaluation du gisement en question, afin d'accroître les réserves dans la région de l'usine de Rabbit Lake.

* Groupe spécial non constitué en société; il s'agit d'une entreprise en association composée de la Société de développement de la Baie James, de l'Eldorado Nucléaire Limitée et de la SERU Nucléaire (Canada) Limitée.

Dans le cadre d'une entreprise en association avec la SMDC, la Canadian Kelvin Resources Ltd. et plusieurs autres sociétés, l'Asamera Oil Corporation Ltd. a participé à un programme de forage très encourageant dans la région des lacs Keefe et Henday, juste à l'est de la concession Midwest Lake de l'Esso Minerals. A la fin de l'année, des minéralisations à concentration exploitable ont été découvertes dans 24 des 38 trous forés dans une zone d'intérêt d'environ 240 m sur 35. Vers la fin de l'année, une deuxième zone d'intérêt a été identifiée à environ 0,8 km à l'ouest de la première; le forage de délimitation se poursuit dans les deux zones.

En 1978, on a continué l'évaluation d'autres projets en Saskatchewan, notamment du gisement de Maurice Bay, à l'ouest d'Uranium City, évalué conjointement par l'Uranerz et la SMDC; du projet West Bear de la Gulf Minerals, exploité conjointement par la SMDC et les Explorations Noranda Limitée, à 40 km au sud-ouest de Rabbit Lake ainsi que de la propriété de Geike River East, exploitée sous la direction de Conwest en association avec l'Eldorado, l'Empresa Nacional del Uranio, S.A., l'Electrowatt Limited et la Central Electricity Generating Board. Tous ces projets, de même que les trois nouveaux mentionnés ci-dessus, se trouvent en bordure du bassin de l'Athabasca.

En Colombie-Britannique, la société Ressources Énergétiques Norcen Limitée a continué l'évaluation du projet uranifère Blizzard, à quelque 80 km au sud-est de Kelowna. C'est en 1976 que les premières minéralisations y ont été découvertes. Vers la fin de 1978, plus de 300 trous avaient été forés, à 30 mètres de distance les uns des autres; ils révélaient que le gisement pouvait contenir 2,7 millions de tonnes de minerai d'une teneur moyenne de 0,18 % d'U. La zone de quelque 1 500 m de longueur n'est pas encore totalement délimitée. A la fin de l'année, on procédait également à des études de faisabilité et de conception des mines à ciel ouvert. A titre de gestionnaire et d'exploitant du programme, la Norcen dirige une entreprise en association formée de l'E & B Explorations Ltd., de la Compagnie Minière Campbell Chibougamau Ltée et de l'Ontario Hydro; au total, l'entreprise en association peut acquérir 70 % de l'intérêt dans cette propriété, détenue à l'origine par la Lacana Mining Corporation.

Au début de 1978, la Placer Development Limited a ratifié avec la Tye Lake Resources Ltd. une entente selon laquelle la Placer pourrait, contre la mise en service des installations, acquérir 55 % de l'intérêt dans la propriété de cette dernière, située au lac Hydraulic, à

22 km au sud-est de Kelowna (C.-B.). On y effectuait des forages supplémentaires et des analyses métallurgiques, à la fin de l'année.

En avril 1978, il y a eu reprise des travaux d'exploration dans la région de Baker Lake, dans les Territoires du Nord-Ouest, après

TABLEAU 5. CONTRATS D'EXPORTATION DE L'URANIUM, AYANT FAIT L'OBJET D'ÉTUDES* DEPUIS LE 5 SEPTEMBRE 1974 (À COMPTER DE DÉCEMBRE 1978)

Pays	Tonnes courtes d'U ₃ O ₈	Tonnes d'U
Belgique	1 100	850
Finlande	2 300	1 770
France	2 000	1 540
Italie	1 800	1 380
Japon	22 048	16 960
Corée du Sud	300	230
Espagne	6 250	4 810
Suede	875	670
Suisse	1 050	810
Royaume-Uni	10 000	7 690
États-Unis	24 000	18 460
Allemagne de l'Ouest	8 085	6 220
Total	79 808	61 390

Source: Commission de contrôle de l'énergie atomique.

* Contrats étudiés et trouvés conformes à la politique canadienne en matière d'exportation de l'uranium.

une année d'arrêt durant laquelle on a étudié les répercussions de ces travaux d'exploration sur les habitudes alimentaires (pâturage) des hardes de caribous de la région. Par la suite, le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien a accordé à la BP Minéraux Limitée, à l'Urangesellschaft Canada Limited et à la Western Mines Limited des permis les autorisant à explorer la région, sous réserve de certaines restrictions (voir Affaires gouvernementales). Un des indices importants concernant le potentiel uranifère de cette région a été la découverte par l'Urangesellschaft, vers la fin de 1978, de minéralisations d'uranium dans le cadre d'un programme de forage, dans sa concession située à 80 km à l'ouest de Baker Lake. Il s'agirait d'une couche ayant une épaisseur d'environ 30 m et une teneur moyenne supérieure à 0,85 % d'U.

De plus, des travaux ont été enregistrés ailleurs dans les Territoires du Nord-Ouest, de même que dans un certain nombre d'autres régions du Canada. Vers la fin de 1978, on a toutefois déclaré, et c'est d'ailleurs particulièrement surprenant, que des minéralisations d'uranium avaient été découvertes dans les portions souterraines et les dépotoirs en surface de la mine d'antimoine de la Consolidated Durham Mines & Resources Limited, située à 40 kilomètres au sud-ouest de Fredericton (N.-B.). Par la suite, cette société a signé avec l'Eldorado Nucléaire Limitée une entente selon laquelle l'Eldorado l'aidera à évaluer l'étendue de la minéralisation contre une participation à toute entreprise de production.

En 1978, le gouvernement fédéral et les provinces participantes ont dépensé, dans le cadre du Programme de recherche préliminaire

TABLEAU 6. EXPORTATIONS DE CONCENTRÉS D'URANIUM¹ CANADIENS, 1960, 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	États-Unis ²	Royaume-Uni	Japon	Allemagne de l'Ouest (milliers de dollars)	Autres pays	Total
1960	236 594	25 905	147	294	601	263 541
1965	17 140	39 573	179	426	1 941	59 259
1970	20 148	9 482	266	103	3 982	33 981
1975	97 725	23 096	1 773	304	10 578	133 476
1976	198 277	24 327	1 068	288	29 128	253 088
1977	224 717	2 946	288	384	8 268	236 603
1978	433 814	77 708	1 808	6 918	137 891	658 139

Source: Statistique Canada. ¹Exportations de minerais et de concentrés radioactifs, ainsi que d'éléments et d'isotopes radioactifs qui sont déclarés à la douane. ²Entre 1970 et 1978, quantités presque entièrement destinées, après l'enrichissement, à d'autres pays, notamment l'Allemagne de l'Ouest et le Japon.

de l'uranium, un total de 4,2 millions de dollars. Dans cinq provinces canadiennes de même que dans le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest, une superficie totale de quelque 449 300 kilomètres carrés (km²) a fait l'objet de levés aériens par spectrométrie à rayon gamma, tandis qu'une autre de 211 700 km² a fait l'objet de levés géochimiques. Durant l'année, on a également rendu publics les résultats des travaux de 1977, soit des levés aériens effectués sur une superficie de 481 700 km² et des levés géochimiques effectués sur 251 000 km². En août 1978, il a été annoncé que les dépenses fédérales liées aux travaux contractuels dans le cadre du Programme de recherche préliminaire de l'uranium seraient supprimées au début de l'année financière 1979-1980, en raison de l'effort général de restriction des dépenses gouvernementales.

RESSOURCES D'URANIUM

Le Groupe d'évaluation des ressources en uranium (GÉRU) du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources (ÉMR) a terminé au début de 1978 sa quatrième étude annuelle (1977). Le GÉRU subdivise ses estimations quant aux ressources en uranium en plusieurs catégories distinctes de façon à indiquer divers niveaux de fiabilité des quantités déclarées. De plus, ces catégories sont de nouveau subdivisées en deux niveaux de rentabilité économique selon les prix actuels de l'uranium sur les marchés. Dans l'étude de 1977, la catégorie de prix inférieur atteignait (prix sur les marchés de \$110/kg d'U en septembre 1977) et la catégorie de prix supérieur s'échelonnait entre \$110 et \$160/kg d'U. Les résultats de l'évaluation des ressources d'uranium menée par le GÉRU en 1977 ont été rendus publics en juin 1978 et sont résumés au tableau 4. Les régions canadiennes où l'on retrouve ces ressources sont illustrées à la figure 1.

En tenant compte de la production de 1977 ainsi que de la récupération moyenne de 93,8 %, pour l'année, à l'étape du traitement dans les mines existantes, les estimations des ressources pour toutes les catégories, sauf celle des ressources mesurées, ont augmenté par rapport aux quantités déclarées l'année précédente. Ces augmentations se sont chiffrées respectivement à 8,1 %, 3,6 % et 10 % dans les cas de ressources indiquées, présumées et pronostiquées; il n'y a eu aucune modification appréciable dans la catégorie des ressources mesurées. Bien que ces augmentations soient partiellement dues à des réévaluations de certaines concessions, elles sont surtout dues aux travaux d'évaluation effectuée en raison des découvertes récentes en Saskatchewan et aux résultats

encourageants des programmes d'exploration menés dans plusieurs régions des Territoires du Nord-Ouest.

Comme pour ses évaluations antérieures, le GÉRU a établi certaines prévisions de la production d'uranium. Toutefois, ces prévisions supposent une certaine disponibilité de la main-d'oeuvre, du matériel, du financement et des contrats de charge minimale. Abstraction faite de telles contraintes, la production en 1978 s'élèverait vraisemblablement à 6 400 tonnes d'U, pour ensuite atteindre 7 600 et 12 500 tonnes d'U par année d'ici 1980 et 1985 respectivement. Comme il a déjà été mentionné, la production en 1978 était supérieure de 5 % au niveau prévu.

Dans le cadre de son évaluation de 1977, le GÉRU a publié les résultats d'une première étude relative aux ressources spéculatives (c'est-à-dire les ressources dont on soupçonne l'existence dans des régions uranifères inexplorées ou dans des régions où l'on n'a trouvé que quelques venues d'uranium). D'après les connaissances géologiques actuelles, pour la période mentionnée, les ressources spéculatives (c'est-à-dire les ressources qui viennent s'ajouter aux catégories des ressources "raisonnablement assurées" et des ressources supplémentaires estimées) contiendraient approximativement entre 700 000 et 800 000 tonnes d'U. La figure 2 donne les régions qui, selon le GÉRU, renfermeraient de telles minéralisations d'uranium.

Tôt en 1978, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) a publié les résultats de la sixième étude effectuée dans le cadre d'une série d'évaluations de l'approvisionnement mondial en uranium menées conjointement par l'Agence pour l'énergie nucléaire (A.É.N.) de l'UCDÉ et par l'Agence internationale de l'énergie nucléaire (A.I.É.N.)*. L'étude a révélé que le Canada possédait environ 10 % des ressources mondiales** raisonnablement assurées et exploitables "à faible coût", se classant donc au quatrième rang derrière l'Australie, l'Afrique du Sud et les États-Unis. Du point de vue de la capacité future du pays en tant que fournisseur d'uranium, il est peut-être plus important d'envisager la position du pays en ce qui a trait aux ressources supplémentaires estimées. Du total mondial de 2,1 millions de tonnes d'U déclarées dans cette catégorie et retrouvées dans des gisements

* Uranium - Ressources, production et demande, A.É.N./A.I.É.N.; décembre 1977.

** Ne comprend pas l'URSS, l'Europe de l'Est ni la Chine.

TABLEAU 7. CENTRALES NUCLÉAIRES AU CANADA, DÉCEMBRE 1978

Réacteurs	Propriétaire	Production nette (MWe)	Date de mise en service
Exploités			
Démonstration d'énergie nucléaire	Énergie Atomique du Canada, Limitée	22	1962
Douglas Point	Énergie Atomique du Canada, Limitée	208	1968
Gentilly 1	Énergie Atomique du Canada, Limitée	250	1971
Pickering 1 à 4	Ontario Hydro	2 056	1971-73
Bruce 1, 2 et 3	Ontario Hydro	<u>2 238</u>	1977-78
Total partiel		<u>4 774</u>	-
En voie de construction ou qui seront construites			
Bruce 4	Ontario Hydro	746	1979
Pickering 5 à 8	Ontario Hydro	2 064	1981-83
Gentilly 2	Commission d'énergie hydro-électrique du Québec	637	1980
Pointe Lepreau	Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick	630	1981
Bruce 5 à 8	Ontario Hydro	<u>3 076</u>	1983-86*
Total partiel		<u>7 153</u>	-
Prévus			
Darlington 1 à 4	Ontario Hydro	<u>3 400</u>	1985-88*
Total partiel		<u>3 400</u>	-
Total		15 327	-

Sources: "L'Évaluation en 1977 de l'offre et de la demande sur le marché canadien de l'uranium", Énergie, Mines et Ressources Canada, Rapport EP 78-3F, juin 1978; rapport annuel 1978-1979 de l'Énergie atomique du Canada, Limitée.

* Les dates prévues de mise en service ont été révisées en février 1979 et reportées à 1983-1987, pour Bruce B, et à 1987-1990, pour Darlington.

exploitables à des "coûts"* allant jusqu'à \$É.-U. 130/kilogramme d'U, le Canada possède 31 %; il occupe ainsi le deuxième rang après les États-Unis.**

AFFAIRES GOUVERNEMENTALES

En janvier 1978, le Canada et la Communauté économique européenne (CÉE) ont ratifié un accord concernant de nouvelles dispositions en matière de garanties nucléaires se rapportant aux exportations canadiennes d'uranium et de techniques nucléaires en direction des pays de la CÉE; il s'agissait-là de l'aboutissement des négociations qui avaient pris fin en décembre 1977. Des représentants des Gouvernements du Japon et du Canada ont également mis fin, avec succès, à des négociations semblables en janvier 1978, permettant ainsi de reprendre les expéditions d'uranium vers ce pays. Toutefois, l'embargo sur les expéditions en direction de la Suisse s'est poursuivi en 1978, en attendant la fin des pourparlers concernant les nouvelles dispositions en matière de garanties nucléaires.

En avril 1978, le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien a levé les interdictions d'un an imposées sur l'exploration d'uranium dans la région de Baker Lake (Territoires du Nord-Ouest). Des permis d'utilisation des terres ont par la suite été délivrés aux sociétés d'exploration, sous réserve d'une utilisation restreinte de certaines zones durant des périodes bien précises. Les zones restreintes comprennent les terres qu'empruntent les caribous lors de la migration, de la mise bas et du rassemblement après la mise bas, de même que les zones de nidification et de mue essentielles aux oiseaux sauvages. Les zones où les caribous franchissent les cours d'eau ne sont plus réglementés. Puisque les mouvements migratoires de ces hardes peuvent varier d'une année à l'autre, certaines dispositions prévoient la redélimitation des zones critiques. Ces restrictions sont conformes aux dispositions de l'injonction provisoire décrétée par la Cour fédérale à la demande des autochtones de la région. En effet, les autochtones ont tenté d'empêcher, dans le cadre de leurs revendications foncières, l'exploration d'uranium dans une zone de 70 000 kilomètres carrés dans la région de Baker Lake. La Cour fédérale devait entendre la cause au début de 1979.

* Voir la note n° 4 du tableau 4.

** Les données du GÉRU concernant l'uranium (1976) ont été incorporées à cette évaluation mondiale.

A la suite de la publication en juin 1978 du rapport final de la Commission d'enquête de Cluff Lake, le Gouvernement de la Saskatchewan a annoncé la mise en oeuvre de la phase I du projet uranifère de Cluff Lake, sous réserve de règlements sévères portant sur la salubrité professionnelle, la sécurité et l'environnement. Le gouvernement a également accepté en principe l'expansion générale de l'industrie de l'uranium dans cette province et s'est engagé à étudier de façon exhaustive les recommandations de la Commission. C'est en octobre 1978 qu'a eu lieu la ratification d'une entente de concession du sol avec l'Amok Ltée, qui comprenait entre autres des recommandations précises de la Commission sur la protection de l'environnement, la santé et la sécurité des travailleurs ainsi que sur les possibilités d'emploi et de commerce pour les habitants du Nord. Ces dispositions serviront vraisemblablement de modèle aux autres entreprises dans la région.

Plusieurs autres mesures provinciales ont également attiré l'attention. Au début de 1978 en effet, le Gouvernement du Manitoba a annoncé qu'il suspendait son programme d'exploration et qu'il n'exigerait plus d'être un associé à part égale dans les travaux d'exploration menés par des sociétés privées. En octobre, le Gouvernement de la Colombie-Britannique a déclaré qu'à compter de 1979, il y aurait formation d'une commission d'enquête provinciale en vue de recommander des normes d'extraction de l'uranium. De nouvelles lignes directrices seraient ensuite établies pour régir l'approbation des projets de mise en valeur de l'uranium. De plus, vers la fin de 1978, la Commission royale d'enquête sur la planification de l'énergie électrique (Commission Porter) a publié un rapport provisoire sur l'énergie nucléaire en Ontario. Bien que le rapport favorise la croissance soutenue du secteur nucléaire en Ontario, il exprime une opinion préliminaire selon laquelle l'Ontario Hydro était un peu trop optimiste à l'égard du rythme d'aménagement des installations. Les audiences de la Commission sont censées se poursuivre, mais aucune date n'a été fixée pour la publication du rapport final.

Un projet de loi introduit au Parlement en juin 1978 par le Ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources (ÉMR) établit les règles régissant la propriété étrangère au sein de l'industrie canadienne de l'uranium. Le bill C-64 sur l'"Examen de l'exploitation des mines d'uranium et de thorium" insistait surtout sur les principes politiques limitant la propriété étrangère dans le secteur de l'uranium, annoncés par le Premier ministre et le Ministre de l'ÉMR en 1970. Il permet cependant aux non-résidents de détenir jusqu'à 50 % des parts des sociétés dans ce secteur. Il complète les dispositions des

parties I et II de la Loi sur l'examen de l'investissement étranger, promulguées respectivement en 1974 et en 1975. C'est au Ministre de l'ÉMR qu'il incomberait d'administrer ce bill, s'il était adopté. De plus, le personnel de l'Agence d'examen de l'investissement étranger (A.E.I.É.) serait chargé de conseiller le Ministre pour ainsi garantir l'harmonie entre les principes régissant la propriété et le contrôle.

Selon ce bill, une société doit, pour produire de l'uranium au Canada, demander un permis d'extraction délivré par le Ministre de l'ÉMR. La demanderesse serait automatiquement admissible si des non-résidents ne détiennent pas plus de 33 % des actions; si les trois-quarts des dirigeants de la société sont des citoyens canadiens et si les intérêts économiques, les redevances ou les contrats de gestion accordés à des non-résidents ne dépassent pas les limites prescrites par le gouverneur en conseil. Des non-résidents pourraient toutefois détenir jusqu'à 50 % des actions sans que cela nuise à la demanderesse, si cette dernière peut démontrer qu'elle est contrôlée par des Canadiens. Lorsque la demanderesse n'est pas admissible aux termes des conditions susmentionnées, elle pourrait obtenir un permis si les non-résidents n'appartiennent pas plus de 50 % à des actions et si le projet qu'elle propose peut entraîner des avantages importants pour le Canada.

Sur la scène internationale, l'International Nuclear Fuel Cycle Evaluation (INFCE) allait bon train à la fin de 1978. Plus de 60 pays participaient à l'étude, qui analysait tous les aspects du rôle mondial à venir de l'énergie nucléaire, afin d'en arriver à un régime international acceptable permettant l'expansion de l'énergie nucléaire tout en minimisant les risques de prolifération des armes nucléaires. Huit groupes de travail ont été formés au sein de l'INFCE afin d'étudier les questions suivantes:

1. la disponibilité du combustible et de l'eau lourde
2. les possibilités d'enrichissement
3. les garanties d'approvisionnement à long terme
4. le retraitement, la manutention du plutonium et le recyclage
5. les surrégénérateurs
6. la gestion du combustible résiduaire
7. la gestion et le stockage des déchets
8. le cycle avancé du combustible nucléaire et les concepts des réacteurs

Le Canada a participé à tous les groupes de travail sauf le cinquième et, de concert avec l'Égypte et l'Inde, il a coprésidé le groupe de travail n° 1. Les travaux de ces groupes

devraient vraisemblablement prendre fin vers le milieu de 1979 et le rapport final devrait paraître au début de 1980.

MARCHÉS ET PRIX

En février 1978, le Gouvernement de l'Ontario a adopté un décret du conseil approuvant l'achat par l'Ontario Hydro, sur une période allant de 1980 à l'an 2020, de quelque 76 160 tonnes d'U de la Denison Mines Limited et de la Preston Mines Limited. Le contrat passé avec la Denison prévoit la livraison de 48 465 tonnes d'U entre 1980 et l'an 2011, selon la tarification suivante: un prix fondé sur les coûts, plus la moitié de la différence entre le prix de base et le prix mondial, mais jamais en-deçà du prix de base. A son tour, l'Ontario Hydro fournirait sans intérêt à la société les quelque 151 millions de dollars (en devises de 1975) nécessaires aux travaux d'expansion. Par contre, le contrat passé avec la Preston prévoit la livraison de 27 695 tonnes d'U entre 1984 et l'an 2020, selon la tarification suivante: un prix fondé sur les coûts, plus le tiers de la différence entre le prix de base et le prix mondial, mais jamais en-deçà du prix de base. En retour, l'Ontario Hydro prêtera sans intérêt le coût total estimé à 188 millions de dollars (en devises de 1975) nécessaires à la remise en état de la propriété Stanleigh de la société.

Ces contrats ont créé un précédent dans l'industrie mondiale de l'uranium du double point de vue de l'importance des ventes et de la durée des périodes de livraison. Il semblerait qu'ils auront une influence importante sur les prix de l'uranium en général et sur le prix canadien à l'exportation en particulier. Par exemple, il a été estimé* que les livraisons initiales de la Denison pourraient avoir un prix de base, en devises de 1980, variant de \$101 à \$109/kilogrammes d'U (\$39 à \$42/lb U₃O₈), y compris la valeur du prélèvement des frais d'achat sur les premiers versements. Dans le cas de la Preston, les livraisons en 1984 pourraient se chiffrer à \$156/kilogramme d'U (\$60/lb U₃O₈). Le deuxième indice important quant aux futurs prix de l'uranium sur le marché est la décision, prise en février 1978 par un arbitre choisi par la Rio Algom Limited et la Tennessee Valley Authority (TVA), stipulant que le prix des livraisons effectuées en 1979 conformément au contrat de la Rio Algom et de la TVA devrait être de \$É.-U. 118,09/kilogramme d'U (\$É.-U. 45,42/lb U₃O₈). Ce prix qui équivaut à environ

* O.J.C. Runnalls, Canada's Role as a Uranium Supplier, avril 1978.

\$Can. 140/kilogramme d'U (\$Can. 54/lb U₃O₈) d'après les taux de change à la fin de l'année, a, par la suite, été approuvé par la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada (C.C.É.A.). Selon certaines sources, il semblerait qu'en décembre 1978 les livraisons de 1980 en vertu du même contrat aient été fixées, par une autre décision arbitrale, à \$É.-U. 133,90/kilogramme d'U (\$É.-U. 51,50/lb U₃O₈), soit \$Can. 159/kilogramme d'U (\$Can. 61/lb U₃O₈).

Bien qu'en 1978 les producteurs canadiens aient tenu un rôle mineur sur les marchés, très peu de données à cet égard ont été rendues publiques. Tôt dans l'année, la Cenex Limited a annoncé qu'elle avait consenti à livrer 92 tonnes d'U à la Public Service Electric and Gas Co. du New Jersey en 1979, à un prix moyen supérieur à \$É.-U. 117/kilogramme d'U (\$É.-U. 45/lb U₃O₈). Par la suite, la société a annoncé la passation, avec la Power Authority de l'État de New York, d'un deuxième contrat selon lequel elle consentait à livrer jusqu'à 192 tonnes d'U, entre février 1979 et mars 1981, selon un prix d'environ \$É.-U. 114/kilogramme d'U (\$É.-U. 44/lb U₃O₈). Par contre, advenant que ce dernier contrat ne soit pas approuvé par la C.C.É.A., la Cenex aurait consenti à vendre à la Swedish Nuclear Fuel Supply Co., 115 tonnes d'U à un prix d'environ \$É.-U. 118/kilogramme d'U (\$É.-U. 45,40/lb U₃O₈).

En juin 1977, il a été annoncé que la Madawaska Mines Limited et l'AGIP SpA d'Italie se sont mis d'accord sur un prix de \$Can. 109,20/kilogramme d'U (\$Can. 42/lb U₃O₈) pour les concentrés d'uranium expédiés en 1977 et 1978 et pour les expéditions de 1979, le même prix, plus une augmentation calculée à partir de l'indice canadien des cours des marchandises et des salaires de juin 1978.

Il a également été annoncé en juin 1978 que l'Eldor Resources Limited, filiale à part entière de l'Eldorado Nucléaire Limitée, avait l'intention de financer l'achat du sixième des actions de l'entreprise en association de Key Lake, dans le nord de la Saskatchewan, en empruntant jusqu'à 770 tonnes d'U des stocks de réserves stratégiques d'uranium du gouvernement canadien et en les vendant aux prix mondiaux en vigueur à ce moment. L'Eldor serait tenue de payer des intérêts sur les quantités d'uranium empruntées et de remettre le prêt à même la production de Key Lake. Les coûts d'acquisition et de mise en valeur de l'Eldor ont été estimés à environ 126 millions de dollars.

Au début de 1979, la C.C.É.A. a publié des données qui, en comparaison avec celles qui avaient été rendues publiques vers la fin de

1977, indiquaient qu'en 1978 les contrats d'exportation concernant des livraisons de quelque 2 500 tonnes d'U en France, au Japon et aux États-Unis avaient fait l'objet d'études par le gouvernement fédéral. Ces contrats ont été jugés conformes à la politique canadienne en matière d'exportation de l'uranium. Au total, 36 contrats ont été étudiés par le gouvernement fédéral depuis le 5 septembre 1974 (résumé au tableau 5). Il s'agissait d'engagements pris par l'Agnew Lake Mines, l'Amok, la Cenex, la Denison, l'Eldorado, la Gulf Minerals, la Madawaska, la Rio Algom et l'Uranerz Canada. A compter de décembre 1978, les engagements d'exportation, non encore livrés, de tous les producteurs canadiens correspondaient à 63 000 tonnes d'U environ.

AFFINAGE

En 1978, la production d'hexafluorure d'uranium (UF₆)* à l'affinerie de l'Eldorado, situé à Port Hope (Ont.), est tombée en-deçà de la production cible, jusqu'à 3 219 tonnes d'U (UF₆). Cette diminution de 17 % a surtout résulté des difficultés de production qui ont suivi une grève de 7 semaines survenue au cours du deuxième semestre de l'année. Bien que le programme d'expansion du circuit de production d'UF₆ pour lui donner une capacité de 5 440 tonnes d'U par année ait pris fin au début de 1978, certaines difficultés de mise en service subsistaient à la fin de l'année. L'Eldorado, l'une des cinq sociétés qui effectuent l'affinage de l'uranium à l'échelle commerciale, transforme les concentrés d'uranium en UF₆ pour le compte de toute une gamme de clients européens, japonais et américains.

En 1978, la production de l'autre produit principal de l'Eldorado, soit le bioxyde d'uranium naturel (UO₂) de qualité céramique a augmenté de 14 % pour atteindre 966 tonnes d'U sous forme de UO₂. Malgré l'interruption due à la grève, il s'agissait de 23 % du volume total de l'uranium affiné durant l'année, soit un nouveau record dans l'histoire de la société. Une fois la production reprise, le circuit d'UO₂ a fonctionné à pleine capacité pour le reste de l'année. Une deuxième unité de réduction en procédé continu a été installée vers la fin de l'année. En prévision de l'accroissement des besoins en UO₂ des services d'utilité publique canadiens, prévue pour le milieu des années 80, l'Eldorado a continué ses plans relatifs à la construction, en 1979, de circuits supplémentaires de traitement.

* L'hexafluorure d'uranium est le matériau de charge qui entre dans le procédé d'enrichissement de l'uranium.

Les circuits d' UO_2 et d' UF_6 sont alimentés par un circuit d'extraction par solvant qui convertit les concentrés miniers en trioxyde d'uranium pur de qualité nucléaire (UO_3). L'expansion de l'usine d' UO_3 de l'Eldorado a débuté en 1974; elle s'est poursuivie tout au long de 1978. L'objectif des travaux est de porter à 6 800 tonnes d'U par année, d'ici 1979, la capacité nominale de 4 540 tonnes d'U par année.

Une fois que l'Eldorado a converti les concentrés d'uranium en poudre d' UO_2 naturel, elle transforme cette poudre en pellets (pastilles) pour en faire des éléments combustibles qui seront utilisés dans le cadre du programme d'énergie nucléaire canadien ou exportés pour alimenter des réacteurs CANDU. Trois sociétés effectuent ce genre de travaux: la Westinghouse Canada Limitée, dans son usine de Port Hope (Ont.), la Compagnie générale électrique du Canada Limitée, dans son usine de Peterborough (Ont.) et la Combustion Engineering-Superheater Ltd., dans son usine de Moncton (N.-B.).

En février 1978, une commission des évaluations environnementales a recommandé au Ministre de l'Environnement de ne pas autoriser l'Eldorado à construire un complexe intégré de stockage des déchets et d'affinage à son emplacement situé près de Port Granby (Ont.). Cet emplacement était celui que la société avait choisi à la suite d'une étude détaillée de 17 emplacements possibles, en Ontario. Les fondements de rejet signifiés par le Ministre étaient l'utilisation inappropriée de terres agricoles et le manque d'appui des habitants de la région.

L'Eldorado a donc étudié trois autres emplacements ontariens, situés dans des terres non agricoles près de Port Hope, Blind River et Sudbury, et où les autorités locales étaient en faveur du projet. Un Exposé des répercussions environnementales a été rédigé et présenté en septembre 1978 à une Commission des évaluations environnementales formée de représentants du Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales du ministère de l'Environnement. Des audiences publiques ont débuté vers la fin de l'année; la Commission devrait rendre sa décision avant le début de 1979.

La société a également continué à évaluer la faisabilité de la construction d'une deuxième usine de conversion en UF_6 , à Warman, près de Saskatoon (Sask.). On pense qu'il sera nécessaire, durant les années 80, d'augmenter la capacité de production d' UF_6 au Canada en vue d'affiner les quantités accrues d'uranium produites en Saskatchewan et destinées aux marchés d'exportation. De plus, l'Eldorado

s'attendait à terminer, en 1979, le texte de l'Exposé des répercussions environnementales concernant le projet de Warman.

NOUVEAUX ÉVÉNEMENTS DU SECTEUR NUCLEAIRE

A compter de la fin de 1978, toutes les centrales nucléaires à travers le monde (sauf celles de la Chine, de l'URSS et de l'Europe de l'Est) produisaient quelque 100 000 mégawatts électriques (MWe). Selon certaines prévisions, entre 250 000 et 280 000 MWe seraient produits d'ici 1985, et il est possible que ce chiffre atteigne, d'ici l'an 2000, plus de 1 000 000 MWe. Au Canada même, 10 réacteurs CANDU d'une capacité réunie de 4 774 MWe, fonctionnaient à la fin de 1978. De plus, 15 autres réacteurs, d'une capacité réunie de quelque 10 500 MWe, étaient soit en voie de construction, ou faisaient l'objet d'engagements ou de planification (voir tableau 7).

A la fin de 1978, des unités électrogènes de la centrale thermique Pickering (A) de l'Ontario Hydro fonctionnaient depuis huit ans, à un facteur de capacité pour leur durée de vie utile de 80 %. Une des unités de la centrale de Pickering possédait un facteur de capacité* de 95 % en 1978. Les quatre unités de Pickering, ainsi qu'un des unités de la centrale Bruce, se sont classées, du point de vue rendement, parmi les 10 meilleurs réacteurs de plus de 500 MWe au monde. Malgré certaines défaillances majeures survenues en 1978, les quatre unités électrogènes de la centrale Pickering (A) ont fonctionné selon un facteur moyen de capacité de 88 %. Les centrales Pickering et Bruce réunies ont produit environ 31 % de l'électricité fournie durant l'année par l'Ontario Hydro, et cela à environ la moitié des coûts de l'énergie produite dans des installations de combustion du charbon de la société. C'est la première fois en Ontario que l'électricité produite par les centrales dépasse celle qui est produite à partir du charbon.

A part le rendement toujours excellent des réacteurs de l'Ontario Hydro, la principale réalisation en 1978 a été l'intégration au réseau de l'Ontario Hydro des deux dernières unités de la centrale Bruce (A). C'est en novembre 1977 qu'on a fait démarrer la troisième unité, qui a commencé à produire de l'électricité en décembre de la même année et dont la mise en service a été rendue officielle le 1^{er} février 1978.

* Électricité produite exprimée comme pourcentage du maximum théorique.

Le démarrage de la quatrième unité a eu lieu à la fin de 1978; sa mise en service est survenue en janvier 1979.

Les travaux de conception concernant les centrales Pickering (B) et Bruce (B) vont bon train. Ces centrales seront essentiellement identiques à Pickering (A) et Bruce (A). A Pickering (B), on a commencé à installer l'équipement de la première unité, tandis qu'à Bruce (B) on en était à l'étape de la construction. Les travaux de préparation à Darlington ont également pris fin. Au début de 1979 toutefois, l'Ontario Hydro a reporté les dates de mise en service de Bruce (B) et de Darlington, afin d'amener la capacité de production des centrales au même niveau que celui de la demande prévue d'électricité.

La centrale Douglas Point de l'Ontario Hydro a continué à fournir environ 65 % de sa production à l'usine de production d'eau lourde Bruce qui s'en sert comme source de chaleur industrielle. La centrale NPD a surtout été exploitée à titre de modèle pour les autres centrales nucléaires. La centrale Gentilly I de l'Énergie Atomique du Canada, Limitée (É.A.C.L.) est en fait un prototype de réacteur CANDU utilisant de l'eau légère. Elle n'a pas été exploitée en 1978. A Gentilly 2* toutefois, la majeure partie des travaux d'ingénierie étaient achevés vers la fin de 1978, et les travaux d'installation du matériel électrique et de l'équipement devaient s'accélérer en 1979. Toutefois, il semble qu'un vice de fabrication d'un des générateurs de vapeur retardera l'achèvement des travaux; on ne connaît toutefois pas la longueur du délai ainsi causé. Finalement, malgré la grève de 10 semaines survenue à la Pointe Lepreau durant l'été de 1978, les travaux d'ingénierie étaient en majeure partie terminés à la fin de l'année.

En novembre 1977, le Ministre de l'ÉMR a rendu public un rapport intitulé "La gestion des déchets nucléaires du Canada", rédigé par un comité indépendant chargé d'étudier la question afin d'en permettre le débat sur la place publique. Le rapport a fait l'objet de discussions au Comité des ressources nationales et des travaux publics de la Chambre des communes qui, dans un rapport provisoire (juin 1978), a recommandé la mise en oeuvre, de toute urgence, d'un programme intensif de recherche et de développement relatif à tous les aspects de la gestion des déchets nucléaires.

* Gentilly 2 utilisera un réacteur CANDU classique-réacteur à eau lourde pressurisée.

En juin 1978, le ministère ontarien de l'Énergie et le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources (E.M.R.) ont ratifié une entente de deux ans établissant les rôles que doivent jouer les divers participants à un programme de recherche et de développement en gestion des déchets nucléaires, en Ontario. Cette entente a entraîné la formation d'un comité coordonnateur regroupant quatre organismes (E.M.R., Énergie Atomique du Canada, Limitée (É.A.C.L.), ministère de l'Énergie de l'Ontario et l'Ontario Hydro), chargé d'approuver le programme de travaux sur le terrain, notamment le programme de vérification du concept de l'utilisation de formations géologiques stables pour le stockage des déchets nucléaires. Ce programme est exécuté par l'É.A.C.L., de concert avec le Secteur des sciences et de la technologie de l'É.M.R.

PERSPECTIVES

En raison de l'incertitude continue concernant le rôle à venir de l'énergie nucléaire, diverses opinions concernant l'avenir de l'industrie de l'uranium ont eu cours en 1978. Les perspectives de l'approvisionnement en uranium semblent bonnes, plus particulièrement en Australie et au Canada, et tout indique que cette tendance se poursuivra. Par contre, les prévisions concernant la croissance de ce secteur ont été révisées à la baisse dans plusieurs pays. En effet, il y a eu peu de demandes concernant de nouvelles centrales nucléaires et les États-Unis ont introduit de nouveaux critères dans leurs contrats d'enrichissement de l'uranium qui, semble-t-il, feront baisser considérablement la demande d'uranium à court terme. Ces facteurs contradictoires d'offre et de demande ont entraîné, il fallait s'y attendre, des prévisions de surplus d'uranium et de diminution des prix à court terme.

D'autres observateurs ont insisté sur les faits suivants: l'industrie de l'uranium n'entreprendrait vraisemblablement pas de projets majeurs sans tout d'abord acquérir des marchés; l'évolution de ce secteur en Australie, au Canada et ailleurs serait longue, pénible et lente; les restrictions du double point de vue de l'environnement et de la réglementation continueraient à freiner les projets dans le monde en général, et plus particulièrement en Amérique du Nord; la stabilité politique n'est pas la même pour les pays exportateurs et il n'y a aucun affaiblissement appréciable des prix. Ces observateurs ont donc prédit qu'il n'y aurait pas de surplus importants d'uranium et que les prix demeureraient stable ou augmenteraient au même rythme que les coûts de la main-d'oeuvre et du matériel.

A l'échelle mondiale, la nécessité pour le nucléaire d'assumer un rôle prédominant dans l'approvisionnement énergétique à venir a été démontrée de façon claire dans le rapport final de l'étude de l'approvisionnement énergétique mondial jusqu'à l'an 2020. Cette étude a été menée sur deux ans et publiée en septembre 1978* par la Commission de conservation de la Conférence mondiale sur l'énergie, qui croit que d'ici l'an 2020, l'approvisionnement annuel total en énergie primaire dans le monde pourrait tripler par rapport à ce qu'il était en 1977. Toutefois, pour répondre à ces nouveaux besoins, l'énergie nucléaire devra assumer une part accrue du fardeau. De l'avis de la Commission, l'énergie nucléaire pourrait fournir environ 30 % des approvisionnements en énergie primaire d'ici l'an 2020 et la production de pétrole et de gaz atteindraient leurs sommets vers 1990 et l'an 2000 respectivement. La Commission soutient également que même en quadruplant, les énergies renouvelables (solaire, géothermique, biomassique) ne pourraient

* World Energy - Looking Ahead to 2020, rapport de la Commission de conservation de la Conférence mondiale sur l'énergie, IPC Science and Technology Press, 1978.

répondre qu'à 10 % de la demande mondiale totale d'énergie primaire en l'an 2020. En conclusion, la Commission a déclaré que si l'on voulait éviter les pénuries d'énergie dans le monde: "il fallait découvrir du pétrole et mettre au point des combustibles synthétiques à partir du charbon; qu'il fallait trouver de l'uranium et améliorer les techniques de production d'énergie nucléaire, qu'il fallait trouver de nouvelles sources d'énergie et promouvoir une utilisation rationnelle de ces ressources".

A court terme, il peut y avoir des surplus d'uranium; il sera toutefois plus grave que l'industrie perde son élan et ne soit plus en mesure de fournir, au moment opportun, l'uranium nécessaire aux besoins à long terme. En raison des longs délais de démarrage liés à l'exploration et à l'exploitation de l'uranium et aussi de la durée relativement courte des périodes de prévision en question, il semble essentiel de maintenir l'essor de l'exploitation des ressources. Il apparaît également très clair que la baisse des prix de l'uranium et l'affaiblissement des marchés qui en résulterait vraisemblablement pourraient nuire considérablement aux objectifs à long terme. Il est donc à espérer que les intérêts à long terme prévaudront et que l'industrie de l'uranium pourra envisager l'avenir avec un regain de confiance.

Le zinc

D.H. BROWN

FAITS NOUVEAUX AU CANADA

Le Canada occupe le premier rang pour ce qui est de la production et du commerce du zinc. Quelque 25 % de tout le zinc consommé dans les pays de l'Ouest proviennent des mines canadiennes. De ce fait, l'industrie canadienne du zinc dépend, à plus de 90 %, des marchés étrangers.

Au Canada, la capacité d'affinage du zinc suffit actuellement à transformer en métal affiné 50 % de la production des mines canadiennes de zinc. Toutefois, au cours des dernières années, cette quantité n'a pas été atteinte en raison de la récession qu'a connue le marché mondial.

En 1978, il y avait 27 installations mines-usines de traitement qui produisaient du zinc contenu dans des concentrés. La quantité de zinc obtenue de cette production s'élevait à 1 245 299 tonnes*, contre 1 300 228 tonnes l'année précédente. Aucune nouvelle installation n'a été mise en production au cours de l'année et les deux projets qui devaient l'être ont été remis à plus tard à cause du mauvais climat d'investissement. La mine H.B. de la Cominco Ltée, située à Salmo (C.-B.), est la seule mine de zinc qui ait dû fermer en 1978. Sa fermeture a entraîné une diminution de la capacité de production annuelle canadienne de l'ordre de 13 000 tonnes de zinc contenu dans des

concentrés. La capacité de traitement des mines productrices de zinc au Canada était de 93 200 tonnes par jour jusqu'en septembre 1978. C'est à ce moment que l'usine d'une capacité journalière de 1 100 tonnes de la mine H.B. a été fermée. En 1978, il n'y a eu aucune interruption majeure de production causée par des grèves des transports ou de la main-d'oeuvre. Toutefois, pour certaines sociétés, les interruptions estivales ont été un moyen de contrôler les stocks.

Durant l'année, l'utilisation des capacités de traitement dans ces installations a atteint, en moyenne, environ 81 %. La récupération moyenne de zinc était de 83,5 % dans les concentrés de zinc et les concentrés en vrac et de 89 % dans tous les concentrés. Le zinc contenu dans les minerais traités s'est élevé à 1 469 361 tonnes dont 1 227 233 tonnes provenaient des concentrés de zinc et des concentrés en vrac. La production minière de zinc enregistrée au Canada est légèrement supérieure à ce chiffre, car quelques mines ont déclaré que certaines quantités de zinc contenu dans d'autres concentrés seront également récupérées.

En 1978, la production canadienne de zinc métal s'est chiffrée à 495 420 tonnes, soit essentiellement la même quantité que l'an passé. Il n'y a aucune production de métal secondaire au Canada et, par conséquent, toute la production se fait dans quatre usines électrolytiques. Les deux plus grandes usines au monde se trouvent au Canada et sont exploitées, respectivement par la Cominco Ltée et la Zinc Électrolytique du Canada Limitée. Dans l'ensemble, la capacité canadienne d'affinage

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

TABLEAU 1. CANADA: PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION DE ZINC, 1977-1978

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Production,				
Toutes formes ¹				
Ontario	295 419	231 409 401	254 873	195 299 000
Territoires du Nord-Ouest	159 709	125 104 245	194 172	148 786 000
Nouveau-Brunswick	188 198	147 419 873	171 604	131 494 000
Colombie-Britannique	103 781	81 294 016	102 035	78 185 000
Yukon	102 847	80 562 287	98 506	75 481 000
Québec	99 606	78 023 672	93 853	71 916 000
Manitoba	61 523	48 192 408	57 310	43 915 000
Terre-Neuve	51 908	40 660 642	53 655	41 113 000
Saskatchewan	7 524	5 894 134	6 350	4 866 000
Total	1 070 515	838 560 678	1 032 358	791 055 000
Production minière ²	1 300 228	..	1 245 229	..
Affiné ³	494 888	..	495 420	..
Exportations				
Lingots, saumons et brames de zinc				
États-Unis	207 374	159 232 000	259 400	190 485 000
Royaume-Uni	44 511	32 904 000	52 956	36 524 000
Brésil	-	-	11 380	8 544 000
Inde	-	-	12 175	8 431 000
Philippines	1 291	919 000	10 794	7 693 000
Taiwan	1 799	1 138 000	8 232	4 676 000
Venezuela	4 949	3 488 000	6 617	4 176 000
Italie	1 211	958 000	5 711	4 174 000
Singapour	2 730	1 854 000	6 666	4 154 000
Allemagne de l'Ouest	2 693	1 992 000	5 771	3 701 000
Thaïlande	1 594	1 067 000	5 253	3 286 000
Autres pays	27 206	19 014 000	54 313	35 602 000
Total	295 358	222 566 000	439 268	311 446 000
Zinc contenu dans les minerais et les concentrés				
Belgique et Luxembourg	274 102	101 212 000	194 639	57 208 000
États-Unis	60 126	21 921 000	133 847	42 831 000
Japon	139 919	49 736 000	149 426	31 427 000
Allemagne de l'Ouest	44 061	13 426 000	75 312	16 751 000
Pays-Bas	-	-	29 290	11 984 000
France	10 635	3 845 000	23 843	6 104 000
Italie	7 199	2 236 000	15 645	5 548 000
Royaume-Uni	11 101	3 810 000	24 389	5 341 000
Inde	9 791	2 626 000	20 664	2 625 000
URSS	15 741	5 707 000	10 113	2 411 000
Autres pays	25 776	8 280 000	9 064	1 179 000
Total	598 451	212 799 000	686 232	183 409 000

TABLEAU I. (Suite)

	1977		1978P	
	Tonnes	(\$)	Tonnes	(\$)
Exportations (fin)				
Rebuts, scories et cendres d'alliages de zinc ⁴				
États-Unis	14 934	2 682 000	13 507	3 698 000
Royaume-Uni	2 728	780 000	2 764	891 000
Espagne	282	164 000	295	122 000
Allemagne de l'Ouest	413	41 000	564	107 000
Taïwan	108	49 000	304	105 000
Inde	-	-	504	98 000
Autres pays	672	84 000	1 235	157 000
Total	19 137	3 800 000	19 173	5 178 000
Poussières et granules de zinc				
États-Unis	3 419	3 614 000	3 980	3 843 000
Venezuela	94	105 000	187	219 000
Royaume-Uni	-	-	35	9 000
Colombie	-	-	3	4 000
Autres pays	9	11 000	1	1 000
Total	3 522	3 730 000	4 206	4 076 000
Produits ouvrés de zinc, n.m.a.				
États-Unis	1 788	1 782 000	1 189	1 778 000
Royaume-Uni	12	30 000	44	44 000
Hong Kong	149	104 000	69	37 000
France	-	-	2	13 000
Allemagne de l'Ouest	1	2 000	3	10 000
Autres pays	75	64 000	1	7 000
Total	2 025	1 982 000	1 308	1 889 000
Importations				
Minerais, concentrés et rebuts	6 048	2 822 000	6 145	2 048 000
Poussières et granules	156	181 000	272	327 000
Brames, lingots, saumons et anodes	3 330	2 386 000	2 405	1 840 000
Barres, tiges, plaques, bandes et feuilles	433	759 000	386	567 000
Oxyde de zinc	4 037	1 848 000	2 067	1 647 000
Sulfate de zinc	1 510	562 000	1 950	755 000
Produits ouvrés de zinc, n.m.a.	1 139	2 747 000	917	2 145 000
Total	16 653	11 305 000	14 142	9 329 000

TABLEAU 1 (FIN)

	1977			1978P		
	Primaire	Secondaire	Total	Primaire	Secondaire	Total
	(tonnes)					
Consommation⁵						
Zinc servant dans la fabrication des alliages de cuivre (laiton, bronze, etc.)	6 134 ^r			6 823		
Galvanoplastie: électrolytique	1 175	5 795 ^r	74 851	1 295	7 173	83 883
par immersion à chaud	61 747			68 592		
Alliage de zinc moulé sous pression	11 686	-	11 686	14 184	x	x
Autres produits (y compris le zinc laminé et en bandes et l'oxyde de zinc)	16 902	1 973	18 875	21 924	x	x
Total	97 644^r	7 768^r	105 412	112 818	10 659	123 477
Stocks des consommateurs en fin d'année	8 328 ^r	1 030 ^r	9 358	12 028	1 371	13 398

Source: Statistique Canada.

¹Nouveau zinc affiné provenant de matières premières canadiennes (concentrés, scories, résidus, etc.) plus la quantité estimative de zinc récupérable dans les minerais et les concentrés exportés. ²Zinc contenu dans le minerais et les concentrés produits. ³Zinc affiné produit à partir des minerais canadiens et importés. ⁴Poids brut. ⁵Le sondage des consommateurs n'absorbent pas le total de la consommation canadienne. Les chiffres sont donc beaucoup moins élevés que la consommation apparente au pays.

P: préliminaire -: néant n.m.a.: non mentionné ailleurs ^r: révisé x: confidentiel

se chiffre à 633 000 tonnes de zinc métal par année, et place le pays au deuxième rang des pays de l'Ouest après le Japon.

Après 20 ans de recherches fondamentales, la Sherritt Gordon Mines Limited a mis le point final au procédé pilote (dont les essais ont été couronnés de succès) de lixiviation sous pression des concentrés de zinc. Dans le procédé de la Sherritt, il y a production de soufre élémentaire et élimination des émissions de bioxyde de soufre dans l'atmosphère. De plus, ce procédé permet d'extraire jusqu'à 98 % du métal, et ainsi rend inutile le traitement des résidus. En 1977, la Cominco Ltée et la Sherritt ont exécuté conjointement un programme d'usine pilote pour le perfectionnement du procédé. Les résultats favorables du programme révèlent l'existence d'un potentiel élevé d'applications commerciales. La Cominco Ltée procède actuellement à l'évaluation de la faisabilité de l'incorporation du procédé au programme de modernisation de l'usine située à Trail (C.-B.). Le but du programme est d'augmenter de 25 000 tonnes la capacité annuelle de l'usine. De plus au Nouveau-Brunswick, on espère que ce

procédé, ou encore celui de sulfatation et de grillage mis au point par le Research and Productivity Council of New Brunswick, fournira des stimulants économiques pour les opérations d'extraction et d'affinage des minerais de zinc et de plomb à grains fins.

TABLEAU 2. CANADA: PRODUCTION
MINIÈRE DE ZINC EN 1977 ET 1978

	1977	1978
	Tonnes	
Terre-Neuve	60 977	63 620
Nouveau-Brunswick	232 102	246 764
Québec	123 920	113 040
Ontario	351 958	276 436
Manitoba et Saskatchewan	82 328	82 500
Colombie-Britannique	109 242	93 430
Yukon	122 678	134 038
Territoires du Nord-Ouest	217 023	235 401
Total	1 300 228	1 245 229

Source: Statistique Canada.

La disponibilité de récupérer du zinc à partir de rebuts de métal au Canada a toujours été modeste et en effet, jusqu'à l'an passé, de petites quantités seulement (environ 5 000 tonnes) étaient directement employées pour la fabrication d'alliages de cuivre et d'oxydes et de poussières de zinc. Vers la fin de 1977, la société Fers et Métaux Recyclés Ltée a mis au point un système de récupération du métal des automobiles qui permet, à l'heure actuelle, de récupérer chaque année, environ 5 000 tonnes d'alliage de zinc moulé, surtout à partir de déchetages d'automobiles. A l'heure actuelle, la capacité de l'usine pour ce qui est de traiter les pièces non ferreuses des automobiles est supérieure au rythme auquel les voitures sont envoyées à la ferraille. Compte tenu de la faible envergure du marché canadien, il est donc peu probable que de nouvelles usines soient construites dans un proche avenir. L'usine a été mise au point et construite au Canada et il s'agit de la première usine canadienne de recyclage du métal par séparation intermédiaire lourde. L'alliage ainsi récupéré contient environ 92 % de zinc et est vendu à des usagers canadiens pour entrer dans la fabrication de la poussière de zinc utilisée dans l'industrie de la peinture.

En 1978, la consommation de zinc métal sur le marché intérieur s'est élevée à 145 000 tonnes contre 125 000 tonnes en 1977. L'ampleur de cette consommation semble avoir une large base et a résulté en partie de la compétitivité accrue des consommateurs de zinc sur les marchés étrangers en raison de la

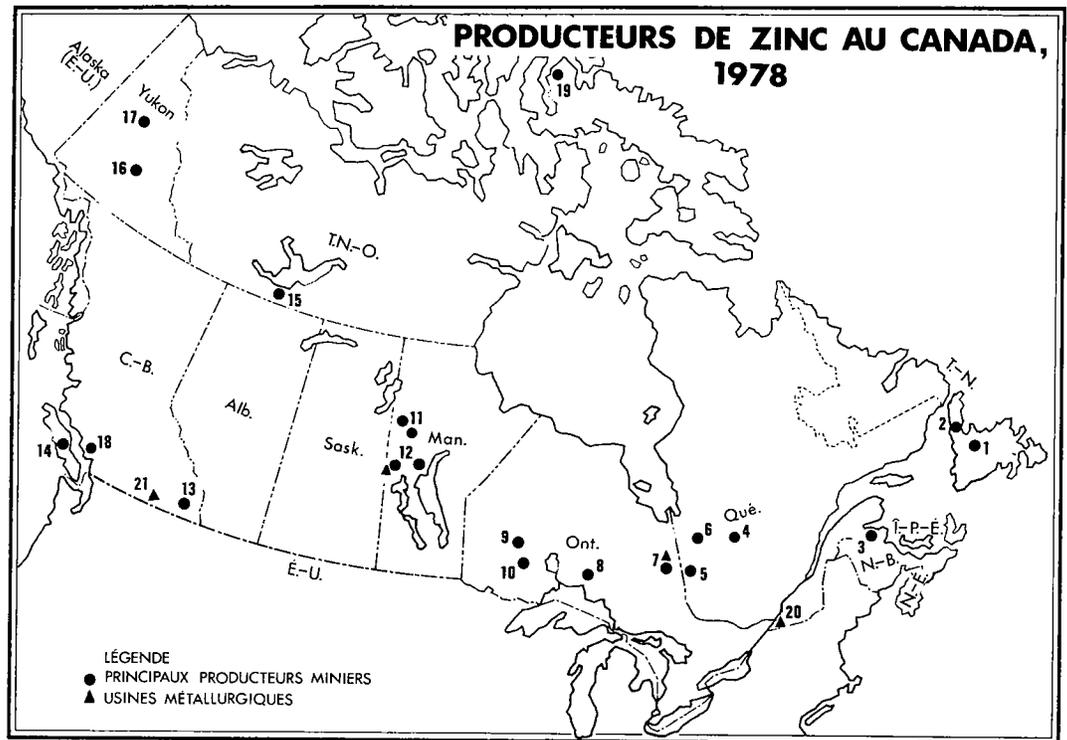
dévaluation du dollar canadien. Ordinairement, la consommation canadienne se décompose de la façon suivante: revêtement protecteur de l'acier, 49 %; alliages pour pièces moulées, 20 %; laiton, 11 %; catégorie générale avec comme composante principale les oxydes de zinc, 20 %.

A l'heure actuelle au Canada, de nouvelles mines de zinc, d'une capacité globale de 98 000 tonnes, sont en construction et leur mise en service est prévue entre 1979 et 1982. De plus, pour la période allant de 1982 à 1985, on étudie sérieusement la possibilité d'ajouter 476 000 tonnes additionnelles à la capacité minière de zinc. Les projets prévus sont: l'expansion de la mine n° 12 de la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited (40 000 tonnes par année, 1980), la mise en valeur de la division de Lyon Lake (28 000 tonnes par année, 1980) et de la Zone F (12 000 tonnes par année, 1981) des Mines Lac Mattagami limitée et la propriété de Gays River, de l'Esso Minerals Canada (18 000 tonnes par année, 1979). Les éventuels projets pour 1982-1985 sont: la mine de zinc West MacDonald (19 000 tonnes par année) de la société Les Mines Gallen Limitée, le gisement de zinc et de plomb Polaris (80 000 tonnes par année) de l'Arvik Mines Ltd., le gisement de zinc et de plomb Grum (100 000 tonnes par année) de la Cyprus Anvil Mining Corporation, le gisement de cuivre et de zinc Goldstream (6 000 tonnes par année) de la Noranda Mines Limited, le gisement de cuivre, de zinc et d'argent Detour River (60 000 tonnes par

TABLEAU 3. CANADA: PRODUCTION DE ZINC, EXPORTATIONS ET EXPÉDITIONS SUR LE MARCHÉ INTÉRIEUR, 1965, 1970, 1975 À 1978

	Production		Exportations			Expéditions des producteurs (marché intérieur)
	Toutes formes ¹	Affinés ²	Contenu dans les minerais et concentrés	Affiné	Total	
			(tonnes)			
1965	745 738	325 224	442 203	239 678	681 881	94 892
1970	1 135 714	417 906	809 248	318 834	1 128 082	106 405
1975	1 055 151	426 902	705 088	247 474 ^r	952 562	149 214
1976	982 057	472 316	653 371 ^r	352 071 ^r	1 005 442	133 561
1977	1 070 515	494 888	598 451	295 358	893 809	130 641
1978P	1 032 358	495 420	686 232	439 268	1 125 000	144 740

Source: Statistique Canada. ¹Nouveau zinc affiné provenant des matières premières canadiennes (concentrés, scories, résidus, etc.) plus la quantité estimative de zinc récupérable dans les minerais et les concentrés exportés. ²Zinc affiné produit à partir des minerais canadiens et importés.
P: préliminaire ^r: révisé



Principaux Producteurs

(Les numéros se rapportent à la carte ci-dessus)

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. ASARCO Incorporated (mine Buchans) 2. Newfoundland Zinc Mines Limited 3. Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited
Heath Steele Mines Limited 4. Mines Lemoine Limitée 5. Falconbridge Copper Limited, division du lac Dufault
La société minière Louvem inc. 6. Mines Lac Mattagami limitée
Orchan Mines Limited 7. Texasgulf Canada Ltd. 8. Noranda Mines Limited (division Geco) 9. Selco Mining Corporation Limited 10. Matabi Mines Limited
Falconbridge Copper Limited (projet en association, Sturgeon Lake) 11. La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée (Chisel Lake, Osborne Lake, Stall Lake, Ghost Lake, Anderson Lake, Westarm, Flin Flon, White Lake, Centennial) | <ol style="list-style-type: none"> 12. Sherritt Gordon Mines Limited (mines Fox Lake et Ruttan) 13. Cominco Ltée (mines Sullivan et H.B.)
Teck Corporation (mine Beaverdell)
Silvana Mines Inc. (mine Silmonac) 14. Western Mines Limited 15. Pine Point Mines Limited 16. Cyprus Anvil Mining Corporation 17. United Keno Hill Mines Limited 18. Northair Mines Ltd. 19. Nanisivik Mines Ltd. |
|---|--|

Usines métallurgiques

7. Texasgulf Canada Ltd., Hoyle
11. La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée, Flin Flon
20. Zinc Électrolytique du Canada Limitée, Valleyfield
21. Cominco Ltée, Trail

TABLEAU 4. PRINCIPALES MINES DE ZINC AU CANADA, 1978 (1977)

Société et emplacement	Capacité journalière de l'usine (tonnes de minerai)	Zinc (%)	Plomb (%)	Cuivre (%)	Argent (grammes/tonne)	Minerai produit (tonnes)	Concentrés de zinc		Teneur en zinc de tous les concentrés (tonnes)	Destination des concentrés de zinc*
							Produit (tonnes)	Teneur en zinc (%)		
Terre-Neuve										
ASARCO Incorporated	1 100	10,78	6,07	1,04	104,9	183 251	27 663	56,23	18 452	F, K
Buchans	(1 150)	(10,76)	(6,12)	(0,99)	(107,0)	(174 180)	(26 232)	(55,81)	(17 338)	(F, K)
Newfoundland Zinc Mines Limited	1 500	9,10	-	-	-	516 946	74 395	62,30	46 348	C, F
Daniel's Harbour	(1 350)	(9,40)	(-)	(-)	(-)	(492 552)	(71 291)	(62,6)	(45 270)	(C, F)
Nouveau-Brunswick										
Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited	9 050	8,88	3,56	0,29	93,9	3 058 300	410 361	53,37	227 964	C, F, G, I
Bathurst	(8 950)	(7,83)	(3,12)	(0,37)	(84,8)	(3 134 419)	(354 135)	(51,91)	(210 097)	(J, K, L) (C, G, I, J)
Heath Steele Mines Limited	3 200	4,43	1,53	1,03	77,5	1 137 767	76 144	47,77	38 676	F, H, I, L
Newcastle	(3 200)	(3,90)	(1,53)	(1,22)	(68,2)	(1 150 338)	(69 181)	(47,78)	(35 474)	(H, J, L)
Québec										
Falconbridge Copper Limited	1 400	3,85	-	3,36	43,5	372 722	22 208	51,97	13 456	C, F, H
Division du lac Dufault	(1 400)	(3,74)	(-)	(3,27)	(38,7)	(389 967)	(22 152)	(52,59)	(11 650)	(L)
Noranda										
Mines Lemoine Limitée	300	11,18	-	4,97	94,6	105 611	17 498	53,41	10 855	L
Mine Lemoine Chibougamau	(300)	(10,60)	(-)	(4,67)	(100,8)	(110 306)	(16 516)	(52,84)	(8 685)	(L)
La Société minière Louvem inc.	900	5,33	0,29	0,15	87,8	248 073	20 811	55,14	11 901	B, F
Val d'Or	(900)	(5,95)	(..)	(..)	41,8	(277 837)	(30 334)	(53,14)	(16 120)	(L)
Mines Lac Mattagami limitée	3 500	7,56	-	0,52	32,6	878 484	116 102	53,03	62 175	C, F
Matagami	(3 500)	(6,64)	(-)	(0,52)	(30,9)	(946 343)	(108 518)	(53,33)	(58 518)	(C, F)

TABLEAU 4. (Suite)

Société et emplacement	Capacité journalière de l'usine (tonnes de minerai)	Zinc (%)	Plomb (%)	Cuivre (%)	Argent (grammes/tonne)	Minerai produit (tonnes)	Concentrés de zinc		Teneur en zinc de tous les concentrés (tonnes)	Destination des centres de zinc*
							Produit (tonnes)	Teneur en zinc (%)		
Québec (fin)										
Orchan Mines Limited Matagami	2 200 (1 700)	5,89 (6,35)	-	0,61 (0,54)	34,3 (29,1)	368 602 (508 273)	36 719 (54 787)	50,70 (51,53)	18 618 (28 259)	C (C)
Ontario										
Falconbridge Copper Limited Sturgeon Lake, Projet en association Sturgeon Lake	1 100 (1 100)	9,14 (10,44)	1,17 (1,26)	2,73 (3,46)	171,8 (206,4)	370 087 (383 883)	54 800 (57 805)	53,00 (53,22)	32 220 (30 755)	C,F (L)
Mattabi Mines Limited Sturgeon Lake										
	2 700 (2 700)	6,49 (8,40)	0,67 (0,84)	0,83 (1,01)	93,3 (121,7)	871 675 (938 427)	91 713 (127 707)	54,57 (54,88)	51 880 (72 443)	C,L (C)
Noranda Mines Limited division Geco Manitouwadge										
	4 550 (4 550)	2,19 (2,62)	0,12 (0,11)	1,54 (1,94)	38,7 (41,8)	1 572 458 (1 591 682)	50 565 (60 309)	50,78 (51,93)	30 802 (37 981)	C (C)
Selco Mining Corporation Limited Uchi lake										
	450 (450)	12,20 (9,87)	-	1,43 (1,68)	75,8 (76,8)	121 635 (164 792)	24 807 (27 442)	53,05 (53,62)	13 354 (15 073)	F (C,F,L)
Texasgulf Canada Ltd. Kidd Creek										
	9 050 (9 050)	6,12 (7,26)	0,22 (0,22)	1,62 (1,84)	78,9 (104,0)	3 002 148 (3 299 033)	313 348 (395 782)	50,69 (52,59)	169 955 (220 497)	F,F,L (E,F,G,L)
Manitoba et Saskatchewan										
La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée Flin Flon	7 250 (7 250)	3,16 (2,80)	0,13 (0,20)	2,26 (2,20)	20,6 (20,6)	1 679 001 (1 652 919)	72 899 (63 764)	49,80 (47,80)	42 684 (35 844)	B (B)
Sherritt Gordon Mines Limited mine Fox Lynn Lake										
	2 700 (2 700)	1,73 (1,93)	-	1,24 (1,46)	4,8 (..)	874 935 (807 688)	22 368 (22 051)	51,12 (51,10)	13 291 (13 162)	B (B)

Manitoba et Saskatchewan (fin)										
Ruttan mine	9 050	1,53	-	1,15	5,7	2 307 069	53 810	51,63	29 792	B,F
Ruttan Lake	(9 050)	(1,95)	(-)	(1,13)	(..)	(2 261 227)	(70 244)	(50,63)	(37 664)	(B,G)
Colombie-Britannique										
Cominco Ltée	9 050	3,31	4,64	-	62,1	2 107 876	119 163	49,52	64 228	A
mine Sullivan	(9 050)	(3,83)	(3,74)	(-)	(47,6)	(2 198 840)	(150 420)	(48,60)	(77 594)	(A)
Kimberley										
Mine H.B.	1 100	4,87	1,10	-	5,1	200 889	15 364	50,01	8 434	A
Salmo	(1 100)	(3,86)	(0,67)	(-)	(..)	(357 258)	(22 561)	(54,2)	(12 716)	(A)
Silvana Mines Inc.	100	4,34	5,81	-	508,8	15 966	970	51,23	634	F
mine Silmonac	(100)	(6,04)	(7,15)	(-)	(594,0)	(15 877)	(1 405)	(49,78)	(892)	(F)
Sandon										
Northair Mines Ltd.	250	1,96	1,30	0,20	70,6	93 397	2 161	45,96	1 613	A
région de Brandywine	(250)	(2,03)	(1,54)	(-)	(126,5)	(92 167)	(2 347)	(53,90)	(1 265)	(A)
Teck Corporation	100	0,60	0,35	-	323,7	35 280	403	26,10	148	A
mine Beaverdell	(100)	(0,41)	(0,36)	(-)	(353,1)	(34 434)	(245)	(32,5)	(154)	(A)
Beaverdell										
Western Mines Limited	900	8,24	1,33	1,25	139,9	269 035	35 581	51,47	20 667	A,L
Lynx et Myra Falls	(900)	(7,58)	(1,34)	(1,14)	(147,1)	(269 071)	(31 247)	(52,67)	(18 608)	(F,L)
Yukon										
Cyprus Anvil Mining Corporation	9 050	5,14	3,17	0,20	19,9	3 280 660	246 376	50,41	143 940	F,G,H
Faro	(9 050)	(4,88)	(2,74)	(0,19)	(22,5)	(3 116 035)	(220 831)	(50,29)	(128 276)	(G,H)
United Keno Hill Mines Limited	450	0,79	5,50	-	1 224,7	81 721	30	38,32	487	L
Elsa	(450)	(1,12)	(4,57)	(-)	(1 216,8)	(82 995)	(454)	(..)	(676)	(B)
Territoires du Nord-Ouest										
Pine Point Mines Limited	10 000	5,91	2,62	-	-	2 985 072	273 705	58,52	161 948	A,B,G,H,L
Pine Point	(10 050)	(5,29)	(2,14)	(-)	(-)	(3 123 307)	(264 801)	(56,66)	(152 574)	(A,H,K,L)
Manisivik Mines Ltd.	2 200	13,24	1,44	-	61,7	574 314	116 548	56,82	66 417	H,L
Île Baffin	(1 350)	(13,27)	(2,00)	(-)	(50,0)	(546 000)	(116 500)	(57,60)	(67 000)	(L)

Source: Rapports fournis par les sociétés en réponse à une enquête menée par le Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. *Destination des concentrés: (A) Trail; (B) Flin Flon; (C) Valleyfield; (D) Bellefleur; (E) Timmins; (F) États-Unis; (G) Japon; (H) Allemagne; (I) Belgique; (J) France; (K) Grande-Bretagne; (L) destination non précisée et autres pays.

-: néant ..: non disponible

année) de la Selco Mining Corporation Limited et le gisement de zinc et de plomb Howard's Pass (200 000 tonnes par année) de la Placer Development Limited et de l'United States Steel Corporation.

Le gisement Grum appartient conjointement à la Kerr Addison Mines Limited et à la Canadian Natural Resources Limited. Toutefois, en novembre 1978, les deux sociétés ont annoncé qu'elles consentaient, en principe, à vendre la propriété à la Cyprus Anvil Mining Corporation. Les projets de cette dernière concernant la propriété ne sont pas encore connus.

En ce qui concerne la capacité de production du zinc métal, il n'existe aucun projet arrêté au Canada. Toutefois, il y a possibilité d'une expansion éventuelle aux installations de Trail (25 000 tonnes par année) par la Cominco Ltée. Il se peut également qu'une nouvelle usine électrolytique (100 000 tonnes par année) soit construite par la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited. Ces deux projets sont envisagés respectivement pour le début et le milieu des années 80.

NOUVEAUX ÉVÉNEMENTS DANS LES PAYS DE L'OUEST

Pour la première fois depuis quatre ans, les producteurs de zinc ont été témoins l'an passé, d'une amélioration de l'équilibre de l'offre et de la demande de zinc. L'accumulation des stocks

de zinc, sous forme de métal et de concentré, qui s'est produite durant la période allant de 1975 à 1977, a finalement pris fin en 1978, car la demande mondiale a dépassé l'offre d'environ 237 000 tonnes. Dans ces conditions, les prix érodés du métal et les conditions des concentrés sont tombés au plus bas durant le premier semestre de 1978 pour ensuite commencer à se redresser durant le reste de l'année.

Les principaux facteurs de ce redressement ont été la demande accrue de métaux, l'augmentation des exportations vers les pays socialistes et les restrictions individuelles des producteurs de zinc qui ont maîtrisé leurs stocks croissants. Parallèlement, la disparité des taux d'échange a empêché le partage égal des bénéficiaires du redressement entre les producteurs mondiaux.

Selon le Groupe d'étude international du plomb et du zinc, la production minière de zinc a baissé de 21 000 tonnes pour passer à 4 804 000 tonnes en 1978. Par rapport aux années précédentes, relativement peu de mines ont été mises en service en 1978 et l'expansion de la capacité existante a été totalement contrebalancée par le nombre record de mines fermées. La nouvelle capacité engendrée par quatre nouveaux projets au cours de l'année s'est élevée à 102 000 tonnes. Par contre, les 17 mines qui ont dû fermer représentaient une capacité annuelle totale de 153 000 tonnes de zinc.

TABLEAU 5. CANADA: PRODUCTION DE ZINC MÉTAL PRIMAIRE, 1978

	Production de zinc affiné (tonnes)	Capacité annuelle nominale (tonnes)	Utilisation (%)
Zinc Électrolytique du Canada Limitée Valleyfield (Québec)	159 850	205 000	78,0
Cominco Ltée Trail (C.-B.)	195 190	245 000	79,7
La Compagnie Minière et métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée Flin Flon	64 650	74 400	86,9
Texasgulf Canada Ltd. Hoyle, (Ontario)	72 850	108 900	66,9
Total	492 540	633 300	77,8

Sources: Rapports annuels des sociétés, 1978. Liste des exploitants n° 3 de janvier 1977. "L'activité métallurgique au Canada, métaux non ferreux et précieux". Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

**TABLEAU 6. CANADA: EXPÉDITIONS
DES PRODUCTEURS DE ZINC AFFINÉ
SUR LE MARCHÉ INTÉRIEUR, 1975-1978**

	1976	1977	1978P
	Tonnes		
1 ^{er} trimestre	30 656	33 607	42 492
2 ^e trimestre	40 251	35 844	33 439
3 ^e trimestre	31 858	28 640	30 806
4 ^e trimestre	30 796	32 550	38 003
Total	133 561	130 641	144 740

Source: Statistique Canada.
P: préliminaire

La mine de zinc-plomb-cuivre de Woodlawn, située en Australie, possède une capacité annuelle de production de zinc de 70 000 tonnes. C'est la plus grande mine à produire du zinc qui ait été mise en service en 1978. Les plus nombreuses fermetures de mines ont eu lieu aux États-Unis. En effet, 9 mines, d'une capacité annuelle totalisant 93 000 tonnes de zinc, ont été fermées ou mises en attente temporairement (toutefois, on assure l'entretien dans ces dernières). De plus, la division Balmat Edwards de la St. Joe Minerals Corporation, la plus grande mine de zinc aux États-Unis, a fonctionné au ralenti durant le second

semestre de l'année en raison d'un conflit ouvrier. Dans l'ensemble, ces facteurs n'ont pas seulement abaissé de 25 % la production minière de ce pays mais ont également contribué à la normalisation des stocks de concentrés en Amérique du Nord. Cet état de chose devrait prévaloir encore cette année. Les grèves des mineurs des mines de zinc de l'Irlande et du Pérou ont également aidé à réduire l'approvisionnement minier mondial de l'an passé.

Pour la période allant de 1979 à 1982, 19 projets de mises en production sont prévus dans diverses régions du globe. Ils permettront d'accroître de quelque 472 000 tonnes le total de la capacité existante de production du zinc. Toutefois, pour bon nombre d'entre eux, l'engagement ferme de production est fonction de l'amélioration de la situation des prix.

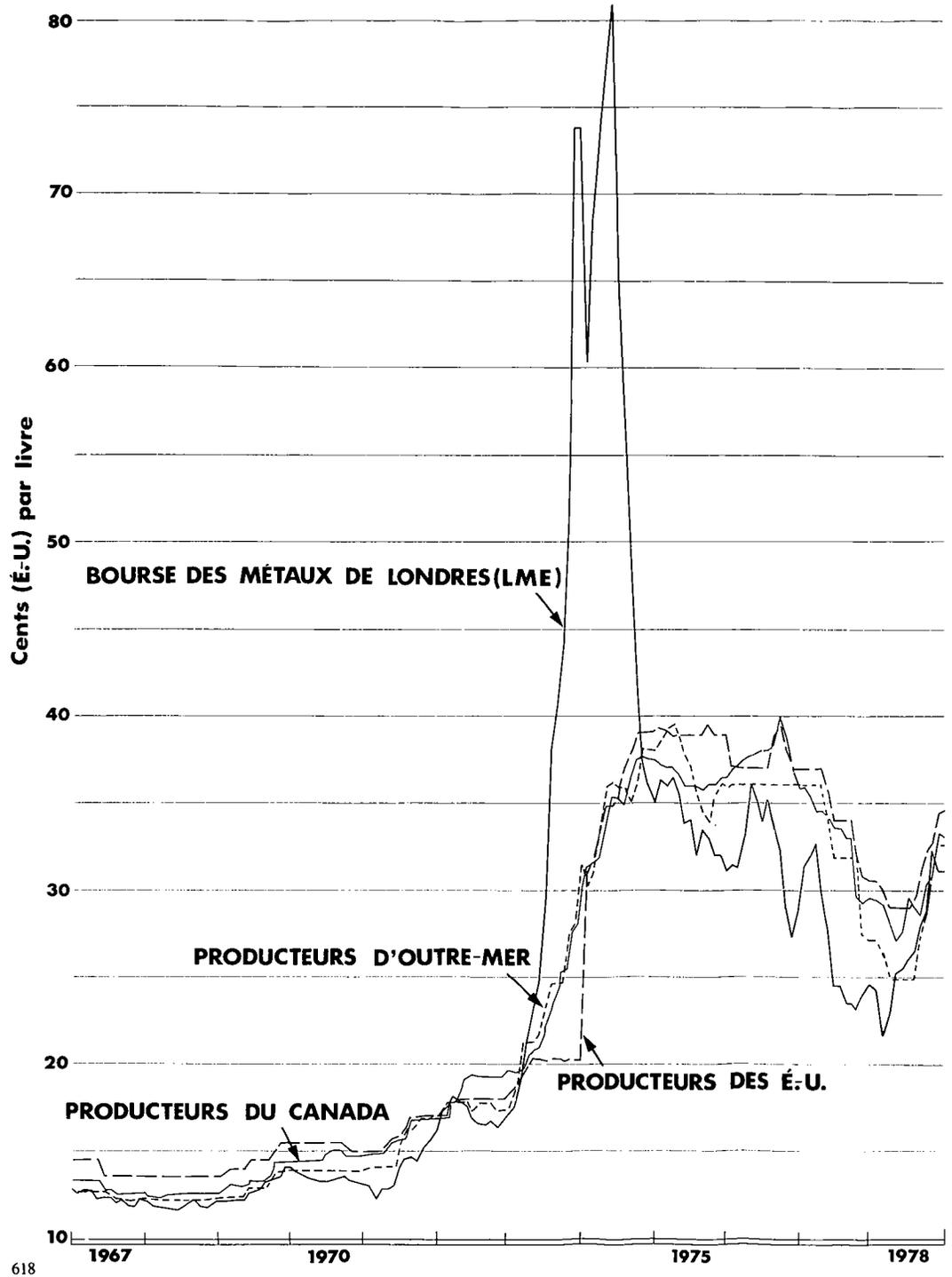
En 1978, la consommation de zinc métal a augmenté de près de 4 % pour atteindre 4 383 000 tonnes. L'accroissement de la demande résulte du fait que le Japon a acquis, au cours de l'année, 82 000 tonnes de zinc qui ont été ajoutées à son stock de réserve stratégique. Il provient également de l'exportation de 27 000 tonnes de métal vers les pays socialistes. Ainsi, la demande totale de métal dans les pays occidentaux s'est élevée à 4 492 000 tonnes. Comparée aux années précédentes, la production de zinc métal est demeurée presque inchangée, à 4 287 000 tonnes, et la demande

TABLEAU 7. PRIX DU ZINC MÉTAL SUR LE MARCHÉ INTERNATIONAL, 1978

Mois	Canada	É.-U.	Producteurs à l'extérieur de l'Amérique du Nord	Bourse des métaux de Londres
	¢/lb	¢/lb	É.-U./tonne	£/tonnes
Janvier	32,5	30,5	600,0	276,6
Février	32,5	30,1	582,5	246,2
Mars	31,0-32,5	29,0	550,0	266,5
Avril	31,0	29,0	550,0	299,8
Mai	31,0	29,0	550,0	308,8
Juin	31,0-35,4	29,0	550,0	314,4
Juillet	31,0-34,5	29,8	550,0	308,1
Août	31,0-34,5	31,2	602,3	318,5
Septembre	34,0-37,0	32,4	629,8	323,4
Octobre	34,0-39,0	32,8	681,4	355,1
Novembre	39,0	34,4	720,0	350,6
Décembre	39,0	34,5	720,0	346,0
Moyenne 1978	34,0	31,0	607,2	309,5
Moyenne 1977	35,1	34,4	719,7	338,5

Source: Bulletin du groupe d'étude international du plomb et du zinc.

PRIX DU ZINC - MOYENNE MENSUELLE



**TABLEAU 8. DONNÉES STATISTIQUES
SUR LE ZINC PRIMAIRE DES PAYS
DE L'OUEST, 1976-1979**

	1976	1977	1978 ^P	1979 ^e
	(milliers de tonnes)			
Production minière (teneur en Zn)	4 548	4 825	4 724	4 600
Production de métal	4 135	4 280	4 287	4 680
Consommation de métal	4 148	4 224	4 383	4 520

Source: Groupe d'étude international du plomb et du zinc, mars 1979.

^e: Estimations fournies par le Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

^P: préliminaire

a donc dépassé l'offre de 203 000 tonnes, qui ont été puisées à même les stocks commerciaux de métal. En fait, la diminution des stocks des producteurs survenue en 1978, a plus que doublé ce déficit apparent de l'offre. Selon certains observateurs, il est peu probable que les stocks croissants des consommateurs soient entièrement responsables de la différence. Cette hypothèse permet de penser que la consommation dans certaines parties du globe a été sous-estimée.

Répartie entre 72 usines, la capacité mondiale de la fonte est estimée à 5 647 000 tonnes en 1978. De cette quantité, 1 360 000 tonnes n'ont pas été utilisées puisqu'elles sont excédentaires par rapport à la production de métal enregistrée. Aucune usine de fusion n'a été fermée l'an passé et cette capacité inutilisée signifie que l'utilisation de la capacité dans les usines existantes a été réduite à 76 % en moyenne. Au cours de l'année, deux nouvelles affineries ont été mises en service, une aux États-Unis (80 000 tonnes par année) et l'autre en République de Corée (50 000 tonnes par année). De plus, on a procédé à l'expansion d'installations existantes au Brésil (15 000 tonnes par année) et au Japon (4 000 tonnes par année). Ces quatre mesures ont permis d'accroître de 149 000 tonnes la capacité mondiale de la fonte. Au cours de la période allant de 1979 à 1982, sept usines électrolytiques, d'une capacité de 341 000 tonnes et situées surtout en Amérique Centrale et en Amérique du Sud, figurent sur la liste des mises en production prévues.

COMMERCE ENTRE LES PAYS DE L'EST ET DE L'OUEST

En 1978, un facteur important et inattendu qui a contribué au redressement de la situation du zinc produit dans l'Ouest fut l'importation d'importantes quantités de zinc métal et de zinc contenu dans des concentrés par des pays communistes tels que la Bulgarie, l'URSS, la Roumanie, la Corée du Nord, la Chine, la Tchécoslovaquie, la Hongrie et l'Allemagne de l'Est. Soulignons qu'auparavant, la majeure partie des transactions Est-Ouest de zinc s'effectuait principalement avec la Pologne.

En raison de la participation croissante de pays de l'Est au commerce Est-Ouest, on estime que les exportations habituelles de zinc contenu dans des concentrés vers ces pays ont presque triplé pour atteindre environ 220 000 tonnes l'an passé. Il y a également eu importation de zinc métal (environ 27 000 tonnes en 1978), alors qu'auparavant ces pays en exportaient vers l'Ouest.

Pour le moment, la portée globale de ces tendances et les raisons qui les motivent ne sont pas évidentes car les pays du COMECON, à l'exception de la Pologne, ont cessé, depuis 2 ou 3 ans de publier des statistiques sur le commerce des métaux non ferreux. C'est d'ailleurs à cette époque là que les habitudes de commerce avec les pays de l'Ouest ont commencé à changer. Par conséquent, les prévisions quant au commerce futur ne sont que conjectures. Dans l'intervalle, il est toutefois vraisemblable que le commerce sera identique en 1979. Les exportations de métal et de concentrés seront peut-être légèrement supérieures.

COMMERCE INTERNATIONAL

Le 20 décembre 1977, le comité des producteurs de plomb et de zinc des États-Unis a demandé par une pétition déposée auprès de l'International Trade Commission (I.T.C.), l'établissement de quotas et de droits de douane, conformément à l'article 201 de la Trade Act de 1974, afin de freiner les importations de zinc métal aux États-Unis pour la période allant de 1978 à 1982. Dans la pétition, le comité demandait de fixer à 317 500 tonnes le quota des importations annuelles de zinc et d'imposer un droit spécial de \$154,32 par tonne de zinc additionnelle. Si elle avait été acceptée, cette pétition aurait pu nuire considérablement au redressement ordonné de l'industrie du zinc partout au monde, et le Canada qui constitue traditionnellement le principal fournisseur de concentrés et de métal

des États-Unis, approvisionnant 50 % des importations de ce pays, aurait été aux prises avec un accès au marché des plus restreints. Toutefois, les commissaires de l'I.T.C. ont rejeté la pétition à 5 contre 1 lors d'un vote tenu le 1^{er} juin 1978. Si la décision de l'I.T.C. avait été différente, elle aurait entraîné une préoccupation additionnelle, c'est-à-dire que la Communauté économique européenne aurait été forcée d'invoquer des mesures restrictives pour protéger son industrie contre les excédents, à l'exportation, qui se seraient accumulés en dehors des frontières des États-Unis.

ÉVOLUTION DES PRIX INTERNATIONAUX

Ces dernières années, les fluctuations du prix international du zinc ont suivi de près l'équilibre de l'offre et de la demande de zinc dans le monde, lequel s'est détérioré au cours de la période allant de 1975 à 1977 pour se rétablir considérablement en 1978. Durant cette période, les valeurs fluctuantes des devises n'ont pas aidé à rétablir une situation déjà difficile.

En Europe et ailleurs, sauf en Amérique du Nord, le prix de base Gob (good ordinary brand) des producteurs (produits de qualité ordinaire) est passé de \$É.-U. 600 à \$É.-U. 550 la tonne en février 1978. Au cours du second semestre de l'année, ce prix a atteint, en dollars américains, \$625 en août, puis \$675 en septembre et enfin \$720 en octobre pour se maintenir à ce niveau durant le reste de l'année.

Au États-Unis et au Canada, les tendances des prix de l'an passé étaient semblables à celles qui ont prévalu en Europe, à la différence près que les prix des producteurs se sont fractionnés temporairement durant la phase de redressement. Il est également à noter que les prix nord-américains sont cotés à la livraison, tandis que les coûts de livraison des prix de base Gob des producteurs (produits de qualité ordinaire) semblent négociables: d'où la différence de prix. Aux États-Unis, les prix des producteurs de zinc ont passés de 30,5 à 29 cents la livre en février, à la suite de la diminution du prix européen, pour ensuite atteindre 31 cents la livre en juin. Ce prix est remonté en août à 33 cents la livre, et en octobre à 34,5 cents la livre pour demeurer à ce niveau jusqu'à la fin de l'année. Le prix des producteurs canadiens a suivi les mêmes mouvements que les prix américains, mais sur une base d'équivalence des devises qui tenait compte de la dévaluation du dollar canadien. Ainsi, le prix canadien est passé de 32,5 à 31 cents la livre en février, et à 34,5 cents en juin, à 37 cents en septembre et à 39 cents en décembre.

Les fluctuations des cours du change ne se sont pas uniquement répercutées sur les prix canadiens. En règle générale, elles ont touché presque toute l'industrie mondiale du zinc. A ce point au cours de la décennie, deux rajustements majeurs ont eu lieu, soit le Smithsonian Agreement de décembre 1971 et la dévaluation du dollar américain en février et mars 1973, suivie de l'instauration d'un régime de devises flottantes qui s'est maintenu jusqu'à présent. Par le passé, le prix de base Gob du zinc pour les producteurs (produits de qualité ordinaire) à l'extérieur de l'Amérique du Nord était coté en livres sterling. Toutefois, cette devise a été abandonnée au profit du dollar américain vers la fin de 1974, car sa dévaluation continue entraînait une érosion de la valeur des prix du zinc pour les producteurs situés à l'extérieur des zones utilisant la livre sterling. Au cours de la période de récession qui suivit, le dollar américain s'est également affaibli. Ces fluctuations continuelles des devises ont entraîné des effets généralement favorables pour les pays exportateurs mais plutôt défavorables pour les pays importateurs de zinc.

Au cours de la période de décembre 1975 à octobre 1978, où s'est produite la dernière augmentation de prix, les devises des principaux pays producteurs de zinc ont perdu de la valeur par rapport au dollar américain tandis qu'il s'est produit le contraire vis-à-vis le dollar américain pour les principaux pays consommateurs. Dans l'ensemble, ces fluctuations n'ont pas contribué à l'instauration d'un prix international du zinc. Au contraire, elles ont fait baisser les prix exigés par les mines et réduit les marges d'exploitation des usines de fusion traitant à façon, situées dans les pays où les devises sont fortes. Le contraire s'est produit dans les pays où les devises sont faibles. L'inflation galopante et la dévaluation des monnaies ont évolué de pair dans certains pays, et cela au point que les gains apparents des devises ont été absorbés par l'inflation nationale. Parallèlement, certains pays consommateurs sont aux prises à l'heure actuelle avec des prix du zinc très faibles sur le marché intérieur, puisque leurs devises ont été réévaluées selon une échelle variant entre 10 et 35 % au cours des trois dernières années. Le Japon, par exemple, se trouve au nombre des pays les plus dévalorisés par les réévaluations des devises. L'an passé, ce pays a dû approuver un programme intensif de subvention minière afin de maintenir son industrie du zinc. Il a également été forcé de hausser le prix du zinc sur le marché intérieur, au-dessus des prix mondiaux.

Les mesures adoptées par le Japon mettent en relief l'existence d'un grave problème pour les autres nations dont les devises sont fortes et

pour l'industrie mondiale du zinc en général. Le système monétaire a mis sur pied des mesures économiques visant à inciter fortement les pays dont les devises sont fortes à hausser le prix du marché intérieur au-dessus des niveaux mondiaux. Cependant, le zinc étant également un produit homogène partout au monde, il donne très peu de prise à une discrimination tarifaire entre les diverses zones de marché. De plus, la demande de zinc est relativement peu

sensible aux variations de prix et bien que les prix du zinc soient peu élevés dans beaucoup de pays à devises fortes, il est peu probable que la situation se corrige d'elle-même grâce à une demande à la consommation basée sur les prix. Cette préoccupation d'ordre général semblera peut-être plus évidente si l'équilibre entre l'offre et la demande de zinc continue à se rétablir malgré une disparité constante ou croissante entre les devises.

TARIFS DOUANIERS

Les tarifs suivants s'appliquent au zinc sous toutes ses formes.

Canada

N° tarifaire		Tarif	S.G.P. ¹	GATT ²	Tarif
		préférentiel britannique			Général
32900-1	Zinc contenu dans les minerais et concentrés	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
34505-1	Zinc de commerce, zinc et alliages de zinc ne contenant pas plus de 10 %, en poids d'un autre métal ou d'autres métaux, sous forme de saumon, de brame, de bloc, de poussière et de granule	En franchise	En franchise	En franchise	2¢/lb
34500-1	Scories et rebuts de zinc pour refonte ou transformation en poussière de zinc	En franchise	En franchise	En franchise	10 %
35800-1	Anodes de zinc	En franchise	En franchise	En franchise	10 %

États-Unis

N° TSUS		S.G.P.	GATT
602.20	Zinc contenu dans les minerais et concentrés, selon la teneur en zinc	En franchise	0,67¢/lb ³
	Zinc, non ouvré		
626.02	Produits non alliés	0,7¢/lb	0,7¢/lb
626.04	Alliages de zinc	19 %	19 %
626.10	Déchets et rebuts de zinc	0,75¢/lb ³	0,75¢/lb ³

Communauté économique européenne

Numéro tarifaire de la Nomenclature de Bruxelles (N.B.)

		S.G.P.	GATT
26.01	Zinc contenu dans les minerais et concentrés	En franchise	En franchise
79.01	Produits de zinc non ouvrés	3,5 %	3,5 %
	Déchets et rebuts de zinc	En franchise	En franchise

Japon

<u>Numéro tarifaire de la Nomenclature de Bruxelles (N.B.)</u>		<u>S.G.P.</u>	<u>GATT</u>
26.01	Zinc contenu dans les minerais et concentrés	En franchise	En franchise
79.01	Produits de zinc non ouvrés, 97 % de zinc	En franchise	12 yen/kg ⁴
	Déchets et rebuts de zinc	En franchise	2,5 % ⁵

Sources: Pour le Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, Division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa; Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States (TSUS) Annotated, 1978, ITC Publication 843. Pour la CEE - Journal officiel des Communautés européennes, volume 21, n° L 335, 1978. Pour la Japon - Customs Tariff Schedules of Japan, 1978.

¹S.G.P. Système généralisé de préférence, s'appliquant aux pays en voie de développement concernés.
²GATT, Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (tarif de la nation la plus favorisée).
³Droits temporairement suspendus. ⁴Temporairement réduit à 8 yen/kg. ⁵Temporairement réduit à 2 %.

Le zirconium

MICHEL A. BOUCHER

Le Canada importe la totalité du zirconium dont il a besoin surtout sous forme de produits finis. Toutefois, certains produits finis de zirconium sont fabriqués à partir de produits importés semi-finis d'alliage de zirconium.

Le Canada a un besoin de zircon sous toutes ses formes: les concentrés de zircon pour l'industrie de la fonderie, le ferrozirconium pour l'industrie sidérurgique et les alliages de zirconium pour l'industrie nucléaire. À l'égard de cette demande, le Canada a importé, en 1978, 4 500 tonnes* de concentrés de zircon de l'Australie, 326 257 kilogrammes (kg) d'alliages de zirconium, surtout des États-Unis et a consommé 444 tonnes de ferrozirconium.

En raison de son importante capacité de production d'énergie nucléaire, l'Ontario Hydro est le plus grand consommateur canadien de produits d'alliage de zirconium. L'Hydro-Québec et la Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick (Electric Power Commission) deviendront également d'importants consommateurs de ces produits au fur et à mesure de l'augmentation de leurs capacités de production d'énergie nucléaire. Au cours des dernières années, les principaux consommateurs de ferrozirconium étaient la Dominion Foundries and Steel, Limited suivie de l'Esco Limited, de la Fonderie Magog, de la Black Clawson-Kennedy Ltd., de l'Atlas Steels Division de la Rio Algom Limited et de l'Hawker Siddeley Canada Ltd.

* Le terme "tonne" se rapporte à la tonne métrique qui équivaut à 2 204,62 livres avoirdupois.

PRODUCTION MONDIALE ET NOUVEAUX ÉVÉNEMENTS

Zircon. L'Australie occupe toujours le premier rang parmi les producteurs et les exportateurs de zircon, principal minéral du zirconium.

En 1978, la production mondiale de concentrés de zircon s'est élevée à 448 000 tonnes. L'Australie en a produit 397 000 tonnes dont 391 000 tonnes ont été exportées.

En 1978, les ressources identifiées de zircon en Australie s'élevaient à 20 millions de tonnes, dont 73 % sont jugés rentables selon les prix actuels du zircon, du rutile, de l'ilménite et de la monazite. Toutefois, environ 44 % des ressources rentables identifiées sur la côte est, soit 19 % du total des ressources en zircon rentables en Australie, ne peuvent être extraits pour des questions environnementales. Cette situation ramène le total des réserves rentables et exploitables de zircon à 11,7 millions de tonnes. Selon le rythme actuel de production, les réserves dureraient environ 30 ans.

Grâce à son gisement de Richards Bay, l'Afrique du Sud est le deuxième producteur de zircon au monde. Les sociétés constituant le consortium qui exploite le gisement de Richards Bay sont: l'Union Corporation Limited, 30 % des actions; la société The Industrial Development Corporation of South Africa, 20 % des actions; la Fer et Titane du Québec, inc., 40 % des actions et la société The South African Mutual Life Assurance Soc. Ltd., 10 % des actions. C'est vers la fin de 1977 que la production a débuté, et les exportations se sont

TABLEAU 1. PRODUCTION DE ZIRCON EN AUSTRALIE, 1965, 1970 ET 1975 À 1978

	Concentrés de zircon (tonnes)	Teneur en zircon (ZrO ₂ SiO ₂) (tonnes)
1965	230 504	228 259
1970	395 351	390 294
1975	382 217	375 548
1976	420 185	413 655 ^f
1977	401 842	391 991
1978P	396 883	..

Sources: Australian Mineral Industry Quarterly, septembre 1978 et Australian Quarterly Bulletin of Mineral Sands Statistics, mars 1979.
P: préliminaire ^f: révisé ..: non disponible

surtout faites vers le Japon, la Communauté économique européenne (CEE) et les États-Unis. D'ici 1980, on s'attend que 115 000 tonnes de zircon seront produites, de même que 55 000 tonnes de rutile. Également, 400 000 tonnes de scories d'anhydride titanique et 220 000 tonnes de fonte à faible teneur en manganèse seront récupérées comme produit associé.

Zirconium. Seules de petites quantités de zircon sont converties en métal. Néanmoins, le zirconium peut être considéré comme un métal stratégique puisqu'il est l'une des composantes essentielles des réacteurs nucléaires.

La production mondiale de lingots de zirconium métal est contrôlée par la Teledyne Wah Chang (TWCA) des États-Unis et par la Pechiney Ugine Kuhlmann Development Inc. de France. Il est difficile d'entrer sur le marché

TABLEAU 2. PRODUCTION MONDIALE¹ DE CONCENTRÉS DE ZIRCON, 1976-1978

	1976	1977P	1978 ^e
	(tonnes)		
Australie	420 185	401 842	396 883
République d'Afrique du Sud	11 252	12 293	36 300
Inde ^e	10 300	10 300	..
Bésil	3 058	3 200	..
Malaysia	3 129	1 179	..
Thaïlande	55	50	..
Sri Lanka	10	10	..
Autres pays	..	..	14 517
Total	447 989	428 874	447 700

Sources: United States Bureau of Mines, Mineral Commodity Summaries, 1979 et United States Bureau of Mines Mineral, Trade Notes, août 1978; pour la production australienne, Australian Quarterly Bulletin of Mineral Sands Statistics, mars 1979. ¹Aucune donnée sur la production, si production il y a, ne peut être obtenue pour les pays à économie centralisée. Les chiffres de la production des États-Unis n'ont pas été divulgués.

P: préliminaire ^e: estimatif ..: non disponible

TABLEAU 3. ÉTUDE COMPARATIVE DES MARCHÉS DU ZIRCON, SELON LES DIFFÉRENTS USAGES, DANS LES PRINCIPAUX PAYS OÙ SONT ÉTABLIS LES MARCHÉS (POURCENTAGE DU TOTAL DE LA PRODUCTION DE ZIRCON), 1975

	États-Unis	Japon	Royaume-Uni	Allemagne de l'Ouest	France	Italie	Ensemble des pays
Fonderie	50	18	30	30	15	20	35
Produits réfractaires	21	67	40	15	65	10	37
Céramique	15	3	15	25	8	65	14
Produits abrasifs	10	2	5	15	5	3	8
Produits chimiques	2	10	5	-	2	1	5
Métal	2	-	-	-	5	-	1
Autres usages	-	-	5	15	-	1	-
Total	100	100	100	100	100	100	100

Source: Stanford Research Institute, World Minerals Availability, Volume 7, 1976.

-: néant

TABLEAU 4. EXPORTATIONS AUSTRALIENNES DE CONCENTRÉS DE ZIRCON, 1976-1978

	1976	1977	1978 ^P
	(tonnes)		
Japon	125 421	88 789	109 364
États-Unis	51 923	60 191	56 614
Italie	42 558	32 257	40 348
Pays-Bas	27 013	38 205	39 185
Royaume-Uni	9 969	16 930	29 020
France	14 068	18 284	24 501
Allemagne de l'Ouest	19 792	4 836	17 752
Espagne	16 829	26 716	16 971
Belgique et Luxembourg	11 345	13 805	13 915
Canada	5 665	4 856	4 500 ^e
Autres pays	19 953	22 852	39 105
Total	344 536	327 721	391 275
Valeur (milliers de dollars)	54 492	36 157	29 363

Sources: Australian Mineral Industry Quarterly, septembre 1978: et pour 1978, Australian Quarterly Bulletin of Mineral Sands Statistics, mars 1979.
P: préliminaire ^e; estimatif

TABLEAU 5. CAPACITÉ DE PRODUCTION DES PRINCIPAUX FABRICANTS MONDIAUX D'ALLIAGES DE ZIRCONIUM (ZIRCALLOY)

Pays	Producteur	Capacité annuelle de production (milliers de mètres)	Genre de produits	Fournisseur du matériau
Tubes en alliages de zirconium (Zircalloy)				
États-Unis	General Electric	2 000	tubes	Wah Chang, Pechiney Ugine Kuhlmann (PUK)
	Westinghouse	2 000	tubes	Wah Chang, (PUK)
	Sandvik, Inc.	500	tubes	Wah Chang, (PUK)
Canada	Noranda Mines Limited	1 000	tubes	Wah Chang, (PUK)
	Westinghouse	500	tubes	Westinghouse (É.-U.)
France	Ballourec	1 000	tubes	PUK
Allemagne de l'Ouest	N.R.G.	1 200	tubes	PUK, Wah Chang
	Mannesmann	300	tubes	PUK, Wah Chang
Suède	Sandvik	1 000	mousse	PUK
Japon	Kobe Steel	300	tubes	Wah Chang
	Mitsubishi Metal Corp.	300	tubes	Wah Chang
	Sumitomo Metal	300	tubes	Wah Chang

TABLEAU 5. (FIN)

Pays	Producteur	Capacité annuelle de production (nombre d'unités)	Genre de produits	Fournisseur du matériau
Boîtes de distribution				
États-Unis	Carpenter	1 500	feuilles	Wah Chang, PUK
	G.E.	6 000	feuilles	Wah Chang, PUK
Suède	Asea-Atom	1 500	feuilles	PUK, Wah Chang
Allemagne de l'Ouest	M.A.N.	1 500	feuilles	PUK, Wah Chang
Japon	Kobe Steel	1 000	feuilles	Wah Chang

Source: Roskill Information Services Ltd., march 1979.

des lingots de zirconium métal étant donné que le prix de la mousse est maintenu à des niveaux assez élevés tandis que le prix du zirconium métal et des produits fabriqués de zirconium sont maintenus à de faibles niveaux. Cela signifie que les consommateurs qui achètent de la mousse pour la fondre et la revendre sous forme de lingot de métal ont des difficultés à évaluer le prix des fournisseurs de lingots de zirconium métal.

Toutefois, l'arrivée d'un nouveau concurrent sur le marché des lingots de zirconium métal est prévue pour la fin de 1979. C'est à cette époque que la Western Zirconium Inc. de la Westinghouse Electric Corporation mettra en service une usine de fabrication de lingots de zirconium métal d'une valeur de 50 millions de dollars, située près d'Ogden, Utah, aux États-Unis. L'usine aura une capacité de production de 1 400 tonnes de zirconium et emploiera quelque 430 personnes.

Le nouveau procédé dont le but est de réduire les coûts de production fonctionne selon les principes suivants: le sable au zircon est mélangé au coke et au chlore et cette substance est ensuite chauffée à une température élevée. Le produit de cette opération, du tétrachlorure de zirconium impur, est alors traité selon un procédé chimique afin d'en retirer l'hafnium et le fer. Il en résulte de l'oxyde de zirconium. Le tétrachlorure de silicium, sous-produit de ce procédé, est ensuite purifié et vendu. Le coke et le chlore réagissent avec l'oxyde de zirconium pour produire du tétrachlorure de zirconium pur. Cette substance est alors réduite, à température élevée et à l'aide de magnésium, en mousse de zirconium. On fait fondre ensuite cette mousse en la mélangeant avec des éléments comme l'étain et le

TABLEAU 6. CONSOMMATION DE ZIRCONIUM MÉTAL DANS LES PAYS NON COMMUNISTES 1978, 1980 ET 1985

	Consommation projetée		
	1978	1980	1985
	(tonnes)		
Centrales nucléaires	3 400	4 300	4 500-5 000
Matériel de traitement par procédé chimique et fabrication de lampes éclair	227	275 ¹	442 ¹
Projets militaires	1 134	..	..
Total	4 761		

Source: Teledyne Wah Chang Albany Corp.
¹Selon un taux annuel de croissance de 10 %.
 ..: non disponible

TABLEAU 7. PRÉVISIONS DE LA DEMANDE MONDIALE DE ZIRCONIUM MÉTAL, POUR LA PÉRIODE ALLANT DE 1973 À L'AN 2000

	1973		Croissance moyenne annuelle	
	Demande réelle	1985	2000	(%)
	(tonnes)			
États-Unis	2 453	5 000	12 000	6
Autres pays	4 000	10 000	32 000	8
Total	6 453	15 000	44 000	7

Source: Roskill Information Services Ltd., mars 1979.

TABLEAU 8. CANADA: IMPORTATIONS D'ALLIAGES DE ZIRCONIUM, 1977-1978

	1977		1978 ^P	
	(kilogrammes)	(\$)	(kilogrammes)	(\$)
États-Unis	208 995	9 930 000	318 785	8 537 000
France	13 567	438 000	6 972	292 000
Royaume-Uni	-	-	500	3 000
Total	222 562	10 368 000	326 257	8 832 000

Source: Statistique Canada.

P: préliminaire -: néant

chrome, afin de former des alliages. Le produit final, le lingot de zirconium, mesurant environ 65 centimètres (cm) de largeur et 2,5 mètres (m) de longueur et pesant 4 550 kilogrammes (kg).

Les bâtiments utilisés ont une superficie fermée de fabrication d'approximativement 15 000 m². La capacité de production de l'usine sera vraisemblablement atteinte vers le milieu des années 80.

En 1978, il y a eu diminution de la production de zirconium métal à la Teledyne Wah Chang en raison d'un ralentissement dans la construction de centrales nucléaires. Selon certaines sources, la TWCA procéderait à l'étude des possibilités de construire une nouvelle usine de zirconium pour remplacer l'usine actuelle de séparation du zirconium et de l'hafnium, construite depuis 20 ans et qui, selon toute vraisemblance serait désuète.

En 1978, la Zirconium Industry Inc. du Japon a également procédé à l'expansion de ses installations, tandis que la Pechiney de France étudiait la possibilité d'accroître considérablement sa capacité de production en 1979. Ces nouvelles réalisations peuvent être dues en partie au fait que les pays d'Europe et le Japon doivent faire face à des difficultés et à des retards en ce qui concerne la délivrance des licences d'exportation de zirconium de qualité nucléaire en provenance des États-Unis. Un autre problème rencontré par les fournisseurs américains de zirconium provient du fait que plusieurs pays visent à atteindre un certain degré d'indépendance face aux approvisionnements provenant des États-Unis. Enfin, par suite de l'expansion des programmes d'énergie nucléaire, la perspective de produire le zirconium au pays devient plus attrayante, du point de vue économique, pour divers pays.

PRODUCTION AU CANADA ET FAITS NOUVEAUX

Zircon. Le Canada ne produit pas de zircon, bien que ce minéral se trouve en abondance dans plusieurs régions comme les sables bitumineux de l'Alberta, certains sables minéraux de la Nouvelle-Écosse et diverses formations de roches ignées du Québec et de l'Ontario.

La source de zircon la plus prometteuse se trouve dans les sables bitumineux. Une analyse de ces sables révèle qu'ils contiennent en moyenne:

Élément	Pourcentage en poids
Fe	0,54
Ti	0,21
Mg	0,14
Cu	0,06
Zr	0,05

Substance	Tonnes de substance par millier de tonnes de sables bitumineux acheminé à l'usine d'extraction
H ₂ O	107,79
Métaux légers	14,23
Autres minéraux lourds (leucosène, rutile, anatase)	0,87
Autres minéraux (Ni, Zn, Fe, Mn, Cr, Si)	0,92
Ilménite	0,34
Zircon	0,32
Total	124,47

Ainsi, de chaque millier de tonnes de sables bitumineux traité à l'usine de récupération du pétrole, il est possible de produire quelque 0,32 tonne de zircon, élevant ainsi la teneur du zircon à 0,26 % (0,32 tonne pour 124,47 tonnes).

A l'heure actuelle, la Great Canadian Oil Sands Limited (GCOS) extrait 3,3 millions de tonnes de sables bitumineux par année, tandis que la Syncrude Canada Ltd. en extrait environ 83 millions de tonnes. Ces quantités représentent 37 000 tonnes de zircon par année, et équivalent à environ 10 % de la production mondiale. Elles pourront doubler au cours de la prochaine décennie à cause de la mise en service d'autres usines de traitement des sables bitumineux.

Diverses sociétés et divers gouvernements s'intéressent à la récupération du zircon et des autres minéraux contenus dans ces sables, soit le gouvernement de l'Alberta, la Canadian Titanium Pigments Limited et l'Ontario Hydro.

De concert avec la GCOS et la Syncrude, le gouvernement de l'Alberta procède à l'élaboration d'un procédé d'enrichissement afin de récupérer le zircon et d'autres minéraux lourds. La Canadian Titanium Pigments s'intéresse à la récupération du zircon afin de le vendre aux fonderies et aux usines de produits abrasifs, de même que la récupération du leucoxène destiné à l'industrie des pigments. Si du zircon de qualité nucléaire peut être tiré des sables bitumineux, l'Ontario Hydro sera alors disposée à étudier, de concert avec l'industrie, la possibilité de produire, au Canada, le zirconium métal destiné à son programme de réacteurs.

Zirconium. Au cours des 5 dernières années, les importations canadiennes d'alliages de zirconium ont plus que doublé.

Aux États-Unis, la TWCA constitue toujours le principal fournisseur de métal pour la fabrication des tubes par filage "Trex" des deux producteurs de tubes du Canada, la Noranda Metal Industries Ltd. et la Westinghouse.

Les prévisions relatives aux besoins canadiens en produits de zirconium pour 1985 se basent sur les faits suivants:

- a) la capacité de production d'énergie nucléaire au Canada sera d'environ 10 000 MWe en 1985 ou que cette capacité s'accroîtra à un rythme de 1 400 MWe par année;

- b) un kilogramme d'alliage au zirconium permet de fabriquer un gainage de combustible nucléaire de 6,7 mètres et dont la durée de vie est d'un an, et que 15 kg de gainage sont nécessaires par MWe;

- c) les tubes de force et les tubes des cuves de réacteurs ont une durée de vie de 30 ans et que 65 kg de ces tubes par MWe sont nécessaires au départ.

Besoins canadiens en produits de zirconium pour 1985

Gainage de combustible nucléaire $10\ 000\ \text{MW} \times \frac{15\ \text{kg}}{\text{MWe}} = 150\ 000\ \text{kg}$

(1 005 000 mètres)

Tubes de force et tubes des cuves de réacteurs $1\ 400\ \text{MW} \times \frac{65\ \text{kg}}{\text{MWe}} = 91\ 000\ \text{kg}$

Total $\underline{\underline{241\ 000\ \text{kg}}}$

(Pour produire 1 kg de zirconium métal, il faut 1 kg de magnésium.)

L'Ontario Hydro est de beaucoup le plus grand consommateur de zirconium sous forme de gainage de combustible nucléaire, de tubes de force et de tubes de cuves de réacteurs. Ses principaux fournisseurs sont la Chase Nuclear (tubes de force), la Noranda et la Westinghouse (gainage de combustible), de même que la Westinghouse et la Bristol Aerospace (tubes des cuves de réacteurs). Il se peut que la Noranda devienne un autre fournisseur de tubes de force pour l'Ontario Hydro, car elle a l'intention de débiter sous peu le filage des tubes de force.

TABLEAU 9. IMPORTATIONS D'ALLIAGES DE ZIRCONIUM AU CANADA, 1973 À 1978

Année	Importations (kg)	Valeur (\$)
1973	140 526	5 420 000
1974	222 504	5 981 000
1975	221 939	8 549 000
1976	181 451	8 337 000
1977	222 562	10 368 000
1978	326 257	8 832 000

Source: Statistique Canada.

PRIX

A la fin de 1978, le prix du zircon s'établissait de la façon suivante, selon le Metals Week:

	Prix par kg (\$É.-U.)
Concentrés de zircon	
Australie	0,154
États-Unis	0,165
Mousse	22,700
Produits d'usine ordinaires	37,550

PERSPECTIVES

Environ 80 % du zirconium métal sont consommés par l'industrie nucléaire. L'avenir de ce métal est incertain pour plusieurs raisons,

notamment parce que la production de mousse est restreinte par la force que détiennent, sur les marchés, les producteurs déjà établis; parce que l'entrée sur ce marché est difficile à cause du prix peu élevé de la marchandise; que les techniques employées pour la production du zirconium sont très complexes et que, par conséquent, elles diminuent le nombre des pays pouvant les utiliser; que les normes environnementales déjà très strictes le deviendront vraisemblablement plus au cours des années à venir et parce que l'objectif de plusieurs pays est d'atteindre une certaine autonomie par rapport aux États-Unis pour ce qui est de leurs approvisionnements en regard de la production d'énergie.

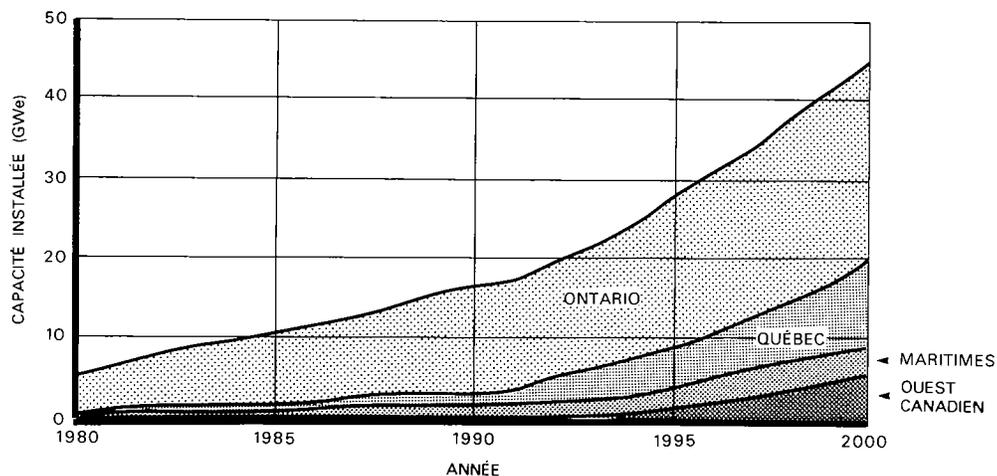
C'est pour ces raisons que le déséquilibre de l'offre et de la demande se poursuivra durant plusieurs années.

TABLEAU 10. SOURCES NON COMMUNISTES D'APPROVISIONNEMENT EN ZIRCONIUM MÉTAL (EN LINGOTS) 1978 ET 1980

Société	Emplacement	Capacité de production (tonnes)	
		1978	1980
Teledyne Wah Chang (TWCA)	Albany, Oregon (É.-U.)	3 500	3 500
Pechiney Ugine Kuhlmann (PUK)	Jarrie (France)	1 000	1 400
Zirconium Industry Inc. ¹	Hiratsuka (Japon)	250	350
Nippon Mining Co. Ltd. ²	Toda (Japon)	50	350
Western Zirconium Inc.	Ogden, Utah (É.-U.)	-	1 400
Total		4 800	7 000

Source: Teledyne Wah Chang, Albany Corp. ¹Cette société convertit l'oxyde de zirconium de la TWCA, de qualité nucléaire en mousse qui est alors retournée à la TWCA pour la fabrication de lingots et de produits ouvrés. ²Cette société produit de la mousse par le recyclage des rebuts.
-: néant

**CAPACITÉ DE PRODUCTION D'ÉNERGIE NUCLÉAIRE AU CANADA
PRÉVISIONS, JUSQU'À L'AN 2000**



TABEAU 11. COMPOSITION DES ALLIAGES AU ZIRCON (ZIRCALLOY)

	Zr	Sn	Fe	Ni	Cr
Alliage au zircon n° 1	97,50	2,50	-	-	-
Alliage au zircon n° 2	98,23	1,50	0,012	0,05	0,10
Alliage au zircon n° 3	99,50	0,25	0,250	-	-
Alliage au zircon n° 4	98,28	1,50	0,120	-	0,10

Source: Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. ¹La masse volumique de l'alliage au zircon (zircalloy) n° 2 est de 6,55 g/cm³, par rapport à celle du zirconium qui est de 6,51 g/cm³.
-: néant

INSTALLATIONS CANADIENNES D'USINES LIÉES À L'INDUSTRIE DU ZIRCONIUM

Affinerie - néant
Fonte - néant

Traitement du métal de première fusion - néant

Fabrication et assemblage de grappes de combustibles

Canadian General Electric Company Limited
Peterborough (Ont.)
Westinghouse Canada Limitée, Port Hope (Ont.), Varennes (Québec)
Combustion Engineering Superheater Ltd., Moncton (N.-B.)

Gainage de combustible nucléaire (tubes)

Noranda Metal Industries Ltd., Arnprior (Ont.)
Westinghouse Canada Limitée, Port Hope (Ont.)

Production de tubes de grande dimension

(Tubes de refroidissement, de réactivité et des cuves de réacteurs)
Bristol Aerospace Ltd., Winnipeg (Man.)
Chase Nuclear (Canada) Ltd., Arnprior (Ont.)
Noranda Metal Industries Ltd., Arnprior (Ont.)
Westinghouse Canada Limitée, Port Hope (Ont.)
Chase Nuclear (Canada) Ltd., Arnprior (Ont.)

Source: Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

STOCKS DE ZIRCONIUM ET DEMANDE DE LEUR REMPLACEMENT, EN CE QUI A TRAIT AUX DIVERS TYPES DE RÉACTEURS

Type de réacteur	Coeur initial	Remplacement annuel
	Tonnes/MWe	
CANDU (eau lourde)	0,08	0,015
Réacteurs des É.-U. (eau légère)	0,03-0,06	0,015

Source: Secteur de la politique minérale du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

Le zircon s'emploie considérablement, sous forme d'alliages au zircon (zircalloy) pour le gainage de combustible nucléaire. Le zirconium possède à la fois un taux élevé de résistance à la corrosion et une haute transparence aux neutrons thermiques.

Les alliages au zircon (zircalloy) n°s 2 et 4 sont les plus communément utilisés; leur composition est donnée au tableau ci-dessus.

TABLEAU DES TARIFS (NATION LA PLUS FAVORISÉE)

	Japon (%)	É.-U. (%)	Canada (%)	CEE (%)
Minerai	En franchise	En franchise	En franchise	En franchise
Oxyde de zirconium, qualité nucléaire	8	6	5	4
Mousse	8	6	En franchise	6
Lingots	8	6	En franchise	6
Lingots d'alliage de zirconium	8	7,5	En franchise	6
Produits fabriqués	12 ¹	9	En franchise	10

Sources: Pour la CEE - Tarifs douaniers communs, Journal officiel des Communautés européennes. Pour les États-Unis - Tariff Schedules of the United States Annotated (1978), USITC Publications 843. Pour le Japon - Customs Tariff Schedules of Japan. Pour les Canada - Tarif des douanes et ses modifications, ministère du Revenu national, division des Douanes et de l'Accise, à Ottawa.

¹Les tubes d'alliages au zircon (zircalloy) utilisés dans plus de 260 réacteurs à eau légère sont taxés selon un taux de base de 12 %. Toutefois, ils sont temporairement exempts de taxe en raison de la deuxième modification du règlement relatif aux douanes provisoires. Jusqu'en 1977, les tubes en alliages au zircon (zircalloy) étaient provisoirement exempts de taxe, mais à compter du 1^{er} avril 1978, cette exemption a pris fin.

Sommaire de données statistiques Industrie minière du Canada

Le présent sommaire de données statistiques des activités minières et connexes canadiennes est aussi complet que possible, tout en tenant compte de la disponibilité des données.

Le sommaire est divisé en neuf sections, chacune contenant un certain nombre de tableaux statistiques et il est précédé d'une liste des tableaux contenues dans chaque section et d'un tableau intitulé "Indicateurs économiques généraux du Canada, 1964-1978".

Les sources des statistiques de l'industrie minière canadienne sont fournies par Statistique Canada, d'autres ministères et organismes fédéraux, les gouvernements provinciaux et les rapports annuels des sociétés.

Les statistiques minérales internationales proviennent des publications du United States Bureau of Mines, de l'American Bureau of

Mineral Statistics, du World Bureau of Metal Statistics, de Metals Week, de l'Engineering and Mining Journal, des Nations Unies et de l'Organisation de coopération et de développement économiques. S'il y a lieu, un concept ou une expression est expliqué en note d'un tableau statistique. Les données statistiques sont exprimées en unités du système métrique (SI), sauf indication contraire. Pour de plus amples renseignements, prière de se référer à la source d'information.

Le sommaire de données statistiques a été préparé par J.T. Brennan et le personnel de la Section de la statistique, Secteur de la politique minière, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa. Téléphone: (613) 995-9351.

TABLEAUX DE DONNÉES STATISTIQUES

N^o du
tableau

Indicateurs économiques généraux du Canada, 1964-1978

SECTION 1: PRODUCTION

- 1 Production minérale au Canada, 1977 et 1978, et moyenne pour 1974-1978.
- 2 Valeur de la production minérale canadienne et sa valeur par habitant et population au Canada, 1937-1978.
- 3 Valeur de la production minérale canadienne, par province, par territoire et par catégorie de minéraux, 1978.
- 4 Production des principaux minéraux, par province et territoire au Canada, 1978.
- 5 Pourcentage de l'apport des principaux minéraux à la valeur totale de la production minérale au Canada, 1969-1978.
- 6 Valeur de la production minérale au Canada, par province et territoire, 1969-1978.
- 7 Pourcentage de l'apport des provinces et territoires à la valeur totale de la production minérale au Canada, 1969-1978.
- 8 Place qu'occupe le Canada dans le monde comme producteur de certains minéraux essentiels, 1977.
- 9 Industries productrices de marchandises au Canada (valeur ajoutée recensée), 1970-1976.
- 10 Activités totales des industries minières et des industries de fabrication de produits minéraux au Canada (valeur ajoutée recensée), 1972-1976.
- 11 Indices du volume de la production industrielle totale, de la production minière et de la fabrication de produits minéraux au Canada, 1964-1978.
- 12 Indices du produit intérieur réel, par industrie au Canada, 1968-1978.

SECTION 2: COMMERCE

- 13 Canada: valeur des exportations de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés, selon les principaux groupes, 1974-1978.
- 14 Canada: valeur des importations de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés, selon les principaux groupes, 1974-1978.
- 15 Canada: valeur des exportations de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés par rapport à l'ensemble du commerce d'exportation, 1974-1978.
- 16 Canada: valeur des importations de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés par rapport à l'ensemble du commerce d'importations, 1974-1978.
- 17 Canada: valeur des exportations de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés, selon les principaux groupes et la destination, 1978.
- 18 Canada: valeur des importations de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés, selon les principaux groupes et l'origine, 1978.
- 19 Canada: valeur des exportations de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés, selon le produit et la destination, 1978.

SECTION 3: CONSOMMATION

- 20 Canada: consommation apparente de certains minéraux et rapport à la production, 1975-1978.
- 21 Canada: consommation déclarée des minéraux et comparée à la production, 1975-1978.
- 22 Canada: consommation intérieure des principaux métaux affinés par rapport à la production des affineries, 1969-1978.

SECTION 4: PRIX

- 23 Moyenne annuelle des prix des principaux minéraux, 1974-1978.
- 24 Canada: indices des prix de gros des minéraux et produits minéraux, 1975-1978.
- 25 Canada: indice général des prix de gros, et indices des prix de gros des produits minéraux et non minéraux, 1954-1978.
- 26 Canada: indices des prix de vente industriels (industries utilisant des produits minéraux), 1975-1978.

SECTION 5: PRINCIPALES DONNÉES STATISTIQUES

- 27 Principales données statistiques de l'industrie minière au Canada, 1976.
- 28 Principales données statistiques des industries de fabrication de produits minéraux au Canada, 1976.
- 29 Principales données statistiques de l'industrie minière au Canada, 1971-1976.
- 30 Principales données statistiques des industries de fabrication de produits minéraux au Canada, 1971-1976.
- 31 Canada: consommation de combustibles et d'électricité, par l'industrie minière, 1976.
- 32 Canada: consommation de combustibles et d'électricité, par les industries de fabrication de produits minéraux, 1976.
- 33 Canada: coût des combustibles et de l'électricité utilisés dans l'industrie minière, 1969-1976.
- 34 Canada: coût des combustibles et de l'électricité utilisés dans les industries de fabrication de produits minéraux, 1969-1976.

SECTION 6: EMPLOI, SALAIRES ET TRAITEMENTS

- 35 Emploi, salaires et traitements dans l'industrie minière au Canada, 1969-1976.
 36 Emploi, salaires et traitements dans les industries de la fabrication de produits minéraux au Canada, 1969-1976.
 37 Nombre de salariés de l'industrie minière au Canada travaillant dans des mines à ciel ouvert, souterraines et dans des usines de broyage, 1973-1976.
 38 Coût de la main-d'oeuvre au Canada en rapport avec la quantité de minerai extrait dans les mines de métaux, 1974-1976.
 39 Heures-hommes des ouvriers au Canada affectés à la production et aux travaux connexes; tonnes de minerai extrait des mines de métaux et de pierre extraite des carrières de minéraux non métalliques, 1970-1976.
 40 Moyenne des salaires hebdomadaires et nombre d'heures des employés rémunérés à l'heure dans les industries canadiennes de l'extraction minière, de la fabrication et de la construction, 1971-1978.
 41 Moyenne des salaires hebdomadaires des employés rémunérés à l'heure dans l'industrie minière canadienne, exprimée en dollars actuels et en dollars de 1971, 1971-1978.
 42 Nombre d'accidents du travail au Canada, par millier d'employés rémunérés dans les principaux groupes de l'industrie, 1976-1978.
 43 Nombre d'accidents du travail par millier d'employés, selon les principaux groupes de l'industrie au Canada, 1969-1978.
 44 Nombre d'accidents du travail au Canada selon les blessures et les maladies professionnelles, 1976-1978.
 45 Grèves et lock-out au Canada par industrie, 1977 et 1978.
 46 Grèves et lock-out au Canada dans l'industrie minière et dans les industries de la fabrication de produits minéraux, 1977 et 1978.

SECTION 7: EXTRACTION MINIÈRE, EXPLORATION ET FORAGE

- 47 Tonnage de minerai et de roche extraits par l'industrie minière au Canada, 1974-1976.
 48 Tonnage de minerai et de roche extraits par l'industrie minière au Canada, 1941-1976.
 49 Dépenses d'exploration et d'investissement dans l'industrie minière au Canada, par province et territoire, 1976-1978.
 50 Dépenses d'exploration et d'investissement dans l'industrie minière au Canada, selon le type d'activité, 1976-1978.
 51 Forages au diamant dans l'industrie minière au Canada, par des sociétés minières utilisant leur propre matériel et par des entreprises de forage, 1975 et 1976.
 52 Total des forages au diamant exécutés au Canada, sur les gisements métallifères, 1963-1976.
 53 Forages d'exploration au diamant au Canada, sur les gisements métallifères, 1963-1976.
 54 Forages au diamant effectués à d'autres fins que l'exploration sur des gisements métallifères au Canada, 1963-1976.
 55 Total des forages au diamant exécutés à contrat au Canada, 1963-1976.
 56 Forages de puits de pétrole et de gaz naturel exécutés à contrat au Canada, 1965-1976.

SECTION 8: TRANSPORT

- 57 Minéraux bruts transportés par les chemins de fer canadiens, 1976 et 1977.
 58 Minéraux bruts transportés par les chemins de fer canadiens, 1968-1977.
 59 Produits minéraux ouvrés transportés par les chemins de fer canadiens, 1976 et 1977.
 60 Canada: produits minéraux bruts et ouvrés transportés sur la voie maritime du Saint-Laurent, 1977 et 1978.
 61 Canada: minéraux bruts chargés et déchargés pour le cabotage, 1977.
 62 Canada: minéraux bruts chargés et déchargés dans les ports canadiens pour le commerce maritime international, 1976 et 1977.
 63 Canada: produits minéraux ouvrés chargés et déchargés dans les ports canadiens pour le commerce maritime international, 1976 et 1977.

SECTION 9: INVESTISSEMENTS ET FINANCES

- 64 Statistiques financières des sociétés de l'industrie minière au Canada, par degré d'appartenance à des non-résidents, 1976.
 65 Données statistiques financières des sociétés dans les industries de la fabrication de produits minéraux au Canada, par degré d'appartenance à des non-résidents, 1976.
 66 Données statistiques financières des sociétés dans les industries non financières, selon les principaux groupes industriels et selon l'appartenance, 1975 et 1976.
 67 Dépenses d'investissement et de réparation dans l'industrie minière et dans les industries de la fabrication de produits minéraux au Canada, 1977-1979.
 68 Dépenses d'investissement et de réparation dans l'industrie minière au Canada, 1969-1979.
 69 Dépenses d'investissement et de réparation dans les industries de la fabrication de produits minéraux au Canada, 1969-1979.
 70 Dépenses d'investissement dans les industries du pétrole et du gaz naturel, et dans les industries connexes au Canada, 1968-1979.

INDICATEURS ÉCONOMIQUES

		1964	1965	1966	1967	1968
Produit national brut, en dollars actuels	(millions de \$)	50 280	55 364	61 828	66 409	72 586
Produit national brut, en dollars constants (1971 = 100)	"	65 610	69 981	74 844	77 344	81 864
Valeur des expéditions de l'industrie manufacturière	"	30 856	33 889	37 303	38 955	42 062
Valeur de la production minérale	"	3 365	3 715	3 981	4 381	4 722
Exportations de marchandises	"	8 094	8 525	10 071	11 112	13 270
Importations de marchandises	"	7 488	8 633	10 072	10 873	12 358
Balance des paiements, comptes courants	"	-424	-1 130	-1 162	-499	-97
Bénéfices des sociétés avant imposition	"	5 841	6 318	6 714	6 823	7 742
Dépenses d'investissement, en dollars actuels	"	10 980	12 935	15 088	15 348	15 455
Dépenses d'investissement, en dollars constants (1971 = 100)	"	14 259	15 944	17 645	17 571	17 628
Population	en milliers	19 291	19 644	20 015	20 378	20 701
Main-d'oeuvre	"	6 933	7 141	7 420	7 694	7 919
En activité	"	6 609	6 862	7 152	7 379	7 537
En chômage	"	324	280	267	315	382
Taux de chômage	%	4,7	3,9	3,6	4,1	4,8
Indice d'emploi 1961 = 100		108,2	114,3	120,7	122,6	122,7
Revenu du travail	(millions de \$)	25 367	28 201	31 878	35 303	38 444
Indice de la production industrielle	1971 = 100	68,0	73,8	79,2	82,3	87,6
Indice de la production manufacturière	"	69,5	75,8	81,5	83,9	89,1
Indice de la production minière	"	67,0	70,5	74,1	79,9	86,2
Indice du produit intérieur réel	"	69,4	74,5	79,5	82,3	86,9
Indice général des prix de gros	1935-1939 = 100	245,4	250,3	259,5	264,1	269,1
Indice des prix à la consommation	1971 = 100	78,6	80,5	83,5	86,5	90,0

P: préliminaire R: révisé

GÉNÉRAUX DU CANADA, 1964-1978

1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978P
79 815	85 685	94 450	105 234	123 560	147 528	165 343 ^r	191 166 ^r	209 379	230 407
86 225	88 390	94 450	100 248	107 812	111 678	113 005 ^r	119 116 ^r	121 949	126 127
45 930	46 381	50 276	56 191	66 674	82 455	88 427 ^r	98 076 ^r	109 747	130 353
4 734	5 722	5 963	6 408	8 370	11 754	13 347	15 693 ^r	18 473	19 661
14 498	16 401	17 397	19 671	24 838	31 739	32 587	37 651 ^r	43 684	51 919
14 130	13 952	15 617	18 669	23 325	31 880	34 830 ^r	37 494 ^r	42 332	49 938
-917	+1 106	+431	-386	+108	-1 460	-4 757	-3 842 ^r	-4 299	-5 302
8 294	7 699	8 681	10 799	15 417	20 062 ^r	19 709 ^r	20 281 ^r	22 330	26 065
16 927	17 798	20 184	22 218	26 618	32 882	38 216	43 636	46 597	50 238
18 498	18 635	20 184	21 242	23 551	24 927 ^r	25 694 ^r	26 727 ^r	26 527	26 392
21 001	21 297	21 568	21 802	22 043	22 364	22 697	22 993	23 258	23 481
8 162	8 395	8 639	8 897	9 276	9 639	9 974	10 206	10 498	10 882
7 780	7 919	8 104	8 344	8 761	9 125	9 284	9 479	9 648	9 972
382	476	535	553	515	514	690	727	850	911
4,7	5,7	6,2	6,2	5,5	5,3	6,9	7,1	8,1	8,4
127,0	127,1	127,8	129,9	135,9	142,8	141,1	144,1	144,3	146,5
43 065	46 706	51 528	57 570	66 501 ^r	79 844 ^r	93 289 ^r	107 914 ^r	119 003	129 885
93,6	94,9	100,0	107,5 ^r	118,1 ^r	122,2 ^r	114,9	121,3 ^r	125,2	132,4
95,8	94,5	100,0	107,1 ^r	117,6 ^r	122,0 ^r	114,3 ^r	120,8 ^r	124,1	133,8
86,9	98,7	100,0	106,5	119,3	117,3	107,1	109,8	114,0	105,3
92,2	94,4	100,0	105,5 ^r	113,6 ^r	119,0 ^r	119,8 ^r	126,1 ^r	130,1	135,3
282,4	286,4	289,9	310,3	376,9	461,3	491,6	512,4	559,5	610,2
94,1	97,2	100,0	104,8	112,7	125,0	138,5	148,9	160,8	175,2

TABLEAU 1. PRODUCTION MINÉRALE AU CANADA, 1977 ET 1978, ET MOYENNE POUR 1974-1978

Unité de mesure	1977		1978P		Moyenne 1974-1978	
	(quantité)	(milliers de \$)	(quantité)	(milliers de \$)	(quantité)	(milliers de \$)
Métaux						
Antimoine						
Argent	1 313 685	207 801	1 206 000	238 883	1 273 459	7 642
Bismuth		2 247	158	1 341		200 158
Cadmium	1 185	8 232	965	5 940	1 179	2 050
Calcium	491	1 802	588	2 708	499	8 325
Cobalt	1 485	18 770	1 163	27 140	1 384	1 572
Columbium (Cb ₂ O ₅)	2 509	12 870	2 535	13 412	2 025	16 362
Cuivre	759	1 162 697	658	1 078 636	740	9 317
Étain	328	3 546	375	6 054	324	1 155 103
Fer, Minéral de	53 621	1 375 566	39 622	1 149 890	48 067	3 283
Fer (refonte)		79 304		79 550		1 078 135
Indium	1 120					75 368
Magnésium	7 633	17 767	8 269	19 638	6 355	13 656
Mercure					179	
Molybdène	16 568	150 582	14 068	169 939	14 445	110 414
Nickel	233	1 212 568	130	652 040	223	1 017 241
Or	53 921	272 331	52 875	375 054	52 735	278 056
Platine, métaux du groupe	14 475	61 988	8 678	55 672	12 100	57 018
Plomb	281	195 000	308	250 301	298	172 723
Sélénium	161	6 461	123	4 647	170	6 442
Tantale (Ta ₂ O ₅)						
Tellure	35	1 415	27	1 365	37	1 059
Thorium						
Tungstène (WO ₃)	2 284					
Uranium (U)	5 787	349 219	8 005	588 657	5 520	
Zinc	1 071	838 561	1 032	791 055	1 053	836 733
Total	5 987 886	5 987 886	5 519 569	5 519 569	5 050 657	5 050 657
Minéraux non métalliques						
Amiante	1 517	563 532	1 380	601 631	1 426	437 326
Barytine	117	2 836	88	1 850	93	1 964
Bioxyde de titane		77 821		110 667		73 870
Dolomie magnésitique et brucite		6 290		6 034		5 210
Feldspath						
Gypse	7 234	31 376	7 889	36 760	6 814	26 729
Mica						
Oxyde arsénieux						

TABLEAU 2. VALEUR DE LA PRODUCTION MINÉRALE CANADIENNE ET SA VALEUR PAR HABITANT ET POPULATION AU CANADA, 1937-1978

	Minéraux métalliques	Minéraux industriels (millions de \$)	Combustibles	Total	Valeur par habitant, production minérale (\$)	Population du Canada (en milliers)
1937	335	57	66	458	41,48	11 045
1938	324	54	65	443	39,71	11 152
1939	343	61	71	475	42,12	11 267
1940	382	69	79	530	46,55	11 381
1941	395	80	85	560	48,69	11 507
1942	392	83	92	567	48,63	11 654
1943	357	80	93	530	44,94	11 795
1944	308	81	97	486	40,67	11 946
1945	317	88	94	499	41,31	12 072
1946	290	110	103	503	40,91	12 292
1947	395	140	110	645	51,38	12 551
1948	488	172	160	820	63,97	12 823
1949	539	178	184	901	67,01	13 447
1950	617	227	201	1 045	76,24	13 712
1951	746	266	233	1 245	88,90	14 009
1952	728	293	264	1 285	88,90	14 459
1953	710	312	314	1 336	90,02	14 845
1954	802	333	353	1 488	97,36	15 287
1955	1 008	373	414	1 795	114,37	15 698
1956	1 146	420	519	2 085	129,65	16 081
1957	1 159	466	565	2 190	131,87	16 610
1958	1 130	460	511	2 101	122,99	17 080
1959	1 371	503	535	2 409	137,79	17 483
1960	1 407	520	566	2 493	139,48	17 870
1961	1 387	542	674	2 603	142,72	18 238
1962	1 496	574	811	2 881	155,05	18 583
1963	1 510	632	885	3 027	159,91	18 931
1964	1 702	690	973	3 365	174,45	19 291
1965	1 908	761	1 046	3 715	189,11	19 644
1966	1 985	844	1 152	3 981	198,88	20 015
1967	2 285	861	1 235	4 381	214,99	20 378
1968	2 493	886	1 343	4 722	228,10	20 701
1969	2 378	891	1 465	4 734	225,42	21 001
1970	3 073	931	1 718	5 722	268,68	21 297
1971	2 940	1 008	2 015	5 963	276,46	21 568
1972	2 956	1 085	2 367	6 408	293,92	21 802
1973	3 850	1 293	3 227	8 370	379,69 ^r	22 043
1974	4 821	1 731	5 202	11 754	525,55	22 364
1975	4 796 ^r	1 898	6 653	13 347	588,05	22 697
1976	5 315 ^r	2 269 ^r	8 109	15 693 ^r	682,51	22 993
1977	5 988	2 612	9 873	18 473	794,24	23 258
1978P	5 520	2 909	11 232	19 661	837,33	23 481

P: préliminaire r: révisé

TABLEAU 3. VALEUR DE LA PRODUCTION MINÉRALE CANADIENNE, PAR PROVINCE, PAR TERRITOIRE ET PAR CATÉGORIE DE MINÉRAUX, 1978

	Métaux		Minéraux industriels		Combustible		Total	
	(milliers de \$)	(% du total)	(milliers de \$)	(% du total)	(milliers de \$)	(% du total)	(milliers de \$)	(% du total)
Alberta	-	-	237 893	8,17	9 511 489	84,67	9 749 382	49,58
Ontario	1 989 074	36,04	579 838	19,93	26 440	0,24	2 595 352	13,20
Québec	780 532	14,14	1 041 732	35,81	-	-	1 822 264	9,27
Colombie-Britannique	853 258	15,46	199 305	6,85	765 106	6,81	1 817 669	9,24
Saskatchewan	267 291	4,84	555 320	19,09	730 893	6,51	1 553 504	7,90
Terre-Neuve	577 568	10,46	33 789	1,16	-	-	611 357	3,11
Manitoba	330 818	5,99	89 541	3,08	43 632	0,39	463 991	2,36
Territoires du Nord-Ouest	274 927	4,98	-	-	32 845	0,29	307 772	1,57
Nouveau-Brunswick	250 329	4,54	47 387	1,63	8 538	0,08	306 254	1,56
Yukon	195 772	3,55	32 404	1,11	-	-	228 176	1,16
Nouvelle-Écosse	-	-	90 117	3,10	113 600	1,01	203 717	1,04
Île-du-Prince-Édouard	-	-	1 901	0,07	-	-	1 901	0,01
Total, Canada	5 519 569	100,00	2 909 227	100,00	11 232 543	100,00	19 661 339	100,00

P: préliminaire - : néant

TABLEAU 4. PRODUCTION DES PRINCIPAUX MINÉRAUX,

	Unité de mesure	T.-N.	Î.P.-É.	N.-É.	N.-B.	Québec	Ontario
Pétrole brut	milliers de m ³	-	-	-	1	-	94
	milliers de \$	-	-	-	46	-	7 246
Gaz naturel	milliers de m ³	-	-	-	2 351	-	310 700
	milliers de \$	-	-	-	42	-	19 194
Minerai de fer	milliers de t	15 831	-	-	-	13 798	9 425
	milliers de \$	504 973	-	-	-	338 900	295 437
Cuivre	milliers de t	11	-	-	11	89	194
	milliers de \$	18 211	-	-	17 570	145 515	318 807
Sous-produits du gaz naturel	milliers de m ³	-	-	-	-	-	-
	milliers de \$	-	-	-	-	-	-
Zinc	milliers de t	54	-	-	172	94	255
	milliers de \$	41 113	-	-	131 494	71 916	195 299
Charbon	milliers de t	-	-	2 504	281	-	-
	milliers de \$	-	-	113 600	8 450	-	-
Nickel	milliers de t	-	-	-	-	-	97
	milliers de \$	-	-	-	-	-	489 616
Amiante	milliers de t	27	-	-	-	1 216	-
	milliers de \$	12 539	-	-	-	509 431	-
Uranium (U)	t	-	-	-	-	-	4 454
	milliers de \$	-	-	-	-	-	341 097
Potasse (K ₂ O)	milliers de t	-	-	-	-	-	-
	milliers de \$	-	-	-	-	-	-
Ciment	milliers de t	..	-	..	..	2 956	3 942
	milliers de \$	5 440	-	14 341	15 794	117 292	156 420
Sable et gravier	milliers de t	4 627	885	9 067	5 443	71 776	79 832
	milliers de \$	7 650	1 901	18 491	6 600	64 398	132 000
Or	kg	498	-	-	218	14 463	22 052
	milliers de \$	3 610	-	-	1 551	102 515	156 490
Pierre	milliers de t	635	-	2 087	3 175	67 999	30 481
	milliers de \$	2 310	-	7 590	10 150	183 588	87 360
Plomb	t	8 123	-	-	70 877	227	6 570
	milliers de \$	6 595	-	-	57 539	184	5 333
Argent	kg	15 000	-	-	179 000	73 000	421 000
	milliers de \$	3 048	-	-	35 429	14 479	83 382
Molybdène	t	-	-	-	-	813	-
	milliers de \$	-	-	-	-	9 270	-
Bioxyde de titane	milliers de t	-	-	-	-	..	-
	milliers de \$	-	-	-	-	110 667	-
Produits d'argile	milliers de \$	569	-	4 718	2 306	16 904	57 655
Sel	milliers de t	-	-	913	-	-	4 674
	milliers de \$	-	-	19 234	-	-	66 495
Soufre élémentaire	milliers de t	-	-	-	-	-	..
	milliers de \$	-	-	-	-	-	7
Fer, refonte	milliers de t	-	-	-	-	..	-
	milliers de \$	-	-	-	-	79 550	-
Chaux	milliers de t	-	-	-	..	345	1 387
	milliers de \$	-	-	-	2 166	12 525	48 922
Métaux du groupe platine	kg	-	-	-	-	-	8 678
	milliers de \$	-	-	-	-	-	55 672
Total des principaux minéraux	milliers de \$	606 058	1 901	177 974	289 137	1 777 134	2 516 432
Total de tous les minéraux	milliers de \$	611 357	1 901	203 717	306 254	1 822 264	2 595 352
Principaux minéraux en pourcentage de tous les minéraux		99,1	100,0	87,4	94,4	97,5	97,0

P: préliminaire - : néant .. : non disponible

PAR PROVINCE ET TERRITOIRE AU CANADA, 1978P

Man.	Sask.	Alb.	C.-B.	Yukon	T.N.-O.	Total Canada
593	9 646	62 147	1 872	-	149	74 502
43 632	688 300	4 784 520	131 086	-	5 610	5 660 440
-	1 643 015	76 329 167	8 723 955	-	518 683	87 527 871
-	15 564	3 557 781	261 769	-	27 235	3 881 585
-	-	-	568	-	-	39 622
-	-	-	10 580	-	-	1 149 890
60	6	-	275	11	1	658
99 378	10 045	-	450 524	18 066	520	1 078 636
-	144	14 350	330	-	-	14 824
-	8 129	928 588	20 451	-	-	957 168
57	6	-	102	98	194	1 032
43 915	4 866	-	78 185	75 481	148 786	791 055
-	4 990	13 063	9 435	-	-	30 273
-	18 900	240 600	351 800	-	-	733 350
33	-	-	-	-	-	130
162 424	-	-	-	-	-	652 040
-	-	-	73	64	-	1 380
-	-	-	47 257	32 404	-	601 631
-	3 551	-	-	-	-	8 005
-	247 560	-	-	-	-	588 657
-	6 375	-	-	-	-	6 375
-	492 963	-	-	-	-	492 963
679	339	1 164	1 132	-	-	10 777
34 447	20 202	60 308	57 161	-	-	481 405
14 969	9 253	24 313	45 813	-	-	265 978
30 195	11 730	46 900	55 550	-	-	375 415
1 524	435	-	6 376	1 026	6 283	52 875
10 740	3 045	-	45 204	7 354	44 545	375 054
3 175	-	272	4 173	-	-	111 997
12 250	-	900	12 650	-	-	316 798
565	-	-	71 251	80 643	70 071	308 327
458	-	-	57 842	65 466	56 884	250 301
28 000	8 000	-	212 000	148 000	122 000	1 206 000
5 509	1 516	-	41 923	29 405	24 192	238 883
-	-	-	13 255	-	-	14 068
-	-	-	160 669	-	-	169 939
-	-	-	-	-	-	..
-	-	-	-	-	-	110 667
2 693	3 092	10 532	8 810	-	-	107 279
10	273	352	-	-	-	6 222
52	9 258	9 003	-	-	-	104 042
1	14	5 767	86	-	-	5 868
31	340	98 318	1 472	-	-	100 168
-	-	-	-	-	-	..
-	-	-	-	-	-	79 550
..	-	141	64	-	-	2 069
3 273	-	5 099	2 467	-	-	74 452
-	-	-	-	-	-	8 678
-	-	-	-	-	-	55 672
448 997	1 535 510	9 742 549	1 795 400	228 176	307 772	19 427 040
463 991	1 553 504	9 749 382	1 817 669	228 176	307 772	19 661 339
96,8	98,8	99,9	98,8	100,0	100,0	98,8

TABLEAU 5. POURCENTAGE DE L'APPORT DES PRINCIPAUX MINÉRAUX À LA VALEUR TOTALE DE LA PRODUCTION MINÉRALE AU CANADA, 1969-1978

	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978P
Pétrole brut	21,4	20,2	22,8	24,5	26,8	30,0	28,2	25,8r	26,4	28,8
Gaz naturel	5,5	5,5	5,7	6,2	5,4	6,2	11,4	16,9r	18,5	19,7
Minéral de fer	9,6	10,3	9,3	7,6	7,2	6,2	6,9	7,8r	7,5	5,9
Cuivre	12,4	13,6	12,7	12,6	13,8	11,9	7,7	7,0r	6,3	5,5
Sous-produits du gaz naturel	2,9	2,8	3,2	3,9	4,2	5,6	5,9	5,1r	5,3	4,9
Zinc	7,8	7,0	7,0	7,5	7,8	7,4	6,5	5,2r	4,5	4,0
Charbon	1,1	1,5	2,0	2,4	2,1	2,6	4,4	3,9	3,3	3,7
Nickel	10,2	14,5	13,4	11,2	9,7	8,3	8,3	7,3r	6,6	3,3
Amiante	4,1	3,6	3,4	3,2	2,8	2,6	2,0	2,9	3,1	3,1
Uranium	...	...	...	...	0,1	...	...	1,5	1,9	3,0
Potasse (K ₂ O)	1,5	1,9	2,3	2,1	2,1	2,6	2,7	2,3	2,2	2,5
Ciment	3,4	2,7	3,1	3,3	2,9	2,4	2,5	2,4r	2,3	2,4
Sable et gravier	2,6	2,3	2,6	2,8	2,6	2,3	2,3	2,1r	2,0	1,9
Or	2,0	1,5	1,3	1,9	2,3	2,2	2,0	1,3	1,5	1,9
Pierre	1,9	1,5	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6
Plomb	2,0	2,2	1,8	1,8	1,5	1,1	1,2	0,8	1,1	1,3
Argent	1,8	1,4	1,2	1,2	1,4	1,7	1,3	1,1r	1,1	1,2
Molybdène	1,1	1,0	0,6	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	0,8	0,9
Bioxyde de titane	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,4	0,4	0,5	0,4	0,6
Produits d'argile	1,1	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Sel	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Soufre élémentaire	1,3	0,5	0,4	0,3	0,3	0,6	0,7	0,5	0,5	0,5
Fer (fonte)	0,6	0,6	0,5	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4
Chaux	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4
Métaux du groupe platine	0,7	0,8	0,7	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3
Autres minéraux	3,4	2,1	1,8	1,6	1,5	1,3	1,2	1,3	1,0	1,1
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

P: préliminaire t: révisé ...: quantité minimale

TABLEAU 6. VALEUR DE LA PRODUCTION MINÉRALE AU CANADA, PAR PROVINCE ET TERRITOIRE, 1969-1978

	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978P
	(millions de \$)									
Alberta	1 205	1 396	1 641	1 979	2 760	4 517	5 750	6 934 ^r	8 576	9 749
Ontario	1 222	1 593	1 555	1 536	1 855	2 435	2 354	2 712 ^r	2 980	2 595
Québec	717	803	766	786	936	1 222	1 232 ^r	1 493	1 675	1 822
Colombie-Britannique	434	490	541	678	978	1 156	1 296	1 606	1 687	1 818
Saskatchewan	345	379	410	410	510	791	862	974 ^r	1 208	1 554
Terre-Neuve	257	353	343	291	374	448	551	745	867	611
Manitoba	246	332	330	323	414	489	530	511 ^r	564	464
Territoires du Nord-Ouest	119	134	116	120	165	223	206	225	256	308
Nouveau-Brunswick	95	105	107	120	164	217	232	239	289	306
Yukon	35	78	93	107	151	171	230	125	210	228
Nouvelle-Écosse	58	58	60	57	61	83	102	127 ^r	159	204
Île-du-Prince-Édouard	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2
Total	4 734	5 722	5 963	6 408	8 370	11 753	13 347 ^r	15 693 ^r	18 473	19 661

P: préliminaire r: révisé

TABLEAU 7. POURCENTAGE DE L'APPORT DES PROVINCES ET DES TERRITOIRES À LA VALEUR TOTALE DE LA PRODUCTION MINÉRALE AU CANADA, 1969-1978

	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978P
Alberta	25,5	24,4	27,5	30,9	33,0	38,4	43,1	44,2 ^r	46,4	49,6
Ontario	25,8	27,8	26,0	23,9	22,2	20,7	17,6	17,3 ^r	16,1	13,2
Québec	15,2	14,0	12,9	12,3	11,2	10,4	9,2	9,5 ^r	9,1	9,3
Colombie-Britannique	9,2	8,6	9,1	10,6	11,7	9,8	9,7	10,2 ^r	9,1	9,2
Saskatchewan	7,3	6,6	6,9	6,4	6,1	6,7	6,5	6,2 ^r	6,5	7,9
Terre-Neuve	5,4	6,2	5,8	4,5	4,5	3,8	4,1	4,7 ^r	4,7	3,1
Manitoba	5,2	5,8	5,5	5,0	4,9	4,2	4,0	3,3	3,1	2,4
Territoires du Nord-Ouest	2,5	2,4	1,9	1,9	2,0	1,9	1,6	1,5	1,4	1,6
Nouveau-Brunswick	2,0	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,7	1,5	1,6	1,6
Yukon	0,7	1,4	1,6	1,7	1,8	1,5	1,7	0,8	1,1	1,1
Nouvelle-Écosse	1,2	1,0	1,0	0,9	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0
Île-du-Prince-Édouard	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

P: préliminaire r: révisé

TABLEAU 8. PLACE QU'OCCUPE LE CANADA DANS LE MONDE COMME

	Unité de mesure de la production	Production mondiale
Nickel (production des mines)	t	777 900
	% du total mondial	
Zinc (production des mines)	t	6 601 000
	% du total mondial	
Amiante	t	5 696 188
	% du total mondial	
Potasse (équivalent K ₂ O)	milliers de t	25 447
	% du total mondial	
Uranium (U)	t	29 188
	% du total mondial	
Molybdène	t	95 184
	% du total mondial	
Soufre élémentaire	milliers de t	31 217
	% du total mondial	
Gypse	milliers de t	65 661
	% du total mondial	
Concentrés de titane (ilménite)	t	4 094 000
	% du total mondial	
Argent	kg	10 123 404
	% du total mondial	
Métaux du groupe platine (production des mines)	kg	198 510
	% du total mondial	
Or (production des mines)	kg	1 225 528
	% du total mondial	
Cuivre (production des mines)	t	7 980 300
	% du total mondial	
Plomb (production de première fusion)	t	3 665 900
	% du total mondial	
Aluminium (métal de première fusion)	t	14 217 500
	% du total mondial	
Minerai de fer	milliers de t	826 721
	% du total mondial	
Cadmium (production des usines de fusion)	t	17 795
	% du total mondial	

P: préliminaire e: estimatif

PRODUCTEUR DE CERTAINS MINÉRAUX ESSENTIELS, 1977P

Place des six principaux pays avec le pourcentage du total mondial					
1	2	3	4	5	6
Canada 232 512 29,9	URSS 135 000 17,4	Nouvelle-Calédonie 115 500 14,9	Australie 85 700 11,0	Cuba 37 000 4,8	Rép. des Philippines 36 800 4,7
Canada 1 300 228 19,7	URSS 1 040 000 15,8	Australie 491 800 7,5	Pérou 477 500 7,2	É.-U. 456 200 6,9	Japon 275 700 4,2
URSS 2 458 500 ^e 43,2	Canada 1 517 359 26,6	Rép. d'Afrique du Sud 380 164 6,7	Rhodésie du Sud 200 000 ^e 3,5	Rép. populaire de Chine 200 000 ^e 3,5	Italie 154 000 ^e 2,7
URSS 8 500 ^e 33,4	Canada 5 764 22,7	Allemagne de l'Est 3 244 12,8	Allemagne de l'Ouest 2 341 9,2	É.-U. 2 229 8,8	France 1 580 ^e 6,2
É.-U. 11 385 39,0	Canada 5 787 19,8	Rép. d'Afrique du Sud 3 360 11,5	Ter. du sud-ouest africain 3 042 10,4	France 2 097 7,2	Gabon 1 600 5,5
É.-U. 55 523 58,3	Canada 16 568 17,4	Chili 11 000 ^e 11,6	URSS 9 700 ^e 10,2	Rép. d'Afrique du Sud 1 500 ^e 1,6	Pérou 463 0,5
É.-U. 9 513 30,5	Canada 5 207 16,7	Pologne 4 825 15,5	URSS 3 020 9,7	France 2 020 6,5	Mexique 1 875 6,0
É.-U. 12 147 18,5	Canada 7 234 11,0	Iran 6 700 ^e 10,2	France 5 806 8,8	URSS 5 200 ^e 7,9	Espagne 4 300 6,6
Australie 1 080 694 26,4	Norvège 828 358 20,2	Canada 711 000 17,4	É.-U. 579 240 14,2	URSS 400 000 ^e 9,8	Malaisie 153 666 3,8
Mexique 1 462 765 14,5	URSS 1 399 700 ^e 13,8	Canada 1 313 685 13,0	É.-U. 1 187 095 11,7	Pérou 936 215 9,3	Australie 852 982 8,4
Rép. d'Afrique du Sud 91 755 ^e 46,2	URSS 90 200 ^e 45,4	Canada 14 475 7,3	Japon 1 009 0,5	Colombie 809 ^e 0,4	É.-U. 172 0,1
Rép. d'Afrique du Sud 699 886 57,1	URSS 244 162 ^e 19,9	Canada 53 921 4,4	Papouasie - Nouvelle-Guinée 40 435 ^e 3,3	É.-U. 34 225 2,8	Rhodésie du Sud 18 662 1,5
É.-U. 1 364 400 17,1	URSS 1 100 000 13,8	Chili 1 056 200 13,2	Canada 759 423 9,5	Zambie 656 000 8,2	Zaïre 481 600 6,0
URSS 625 000 ^e 17,1	É.-U. 550 000 15,0	Australie 433 700 11,8	Canada 327 593 8,9	Pérou 181 500 5,0	Mexique 163 500 4,5
É.-U. 4 117 500 29,0	URSS 2 200 000 ^e 15,5	Japon 1 188 200 8,4	Canada 973 106 6,8	Allemagne de l'Ouest 741 800 5,2	Norvège 637 000 4,5
URSS 237 700 28,8	Australie 97 500 11,8	Bésil 67 000 8,1	É.-U. 56 275 6,8	Canada 53 621 6,5	Rép. populaire de Chine 50 000 6,1
URSS 2 900 ^e 16,3	Japon 2 844 16,0	É.-U. 2 188 12,3	Belgique 1 434 8,1	Allemagne de l'Ouest 1 335 7,5	Canada 1 185 6,7

TABLEAU 9. INDUSTRIES PRODUCTRICES DE MARCHANDISES AU CANADA (VALEUR AJOUTÉE RÉCENSÉE), 1970-1976

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976 ^P
	(million de \$)						
Industries primaires							
Agriculture	2 869	2 686 ^r	2 846 ^r	4 421 ^r	5 550 ^r	5 947	5 978
Forêts	694	698	829	1 109	1 245	1 125	1 348
Pêche	204	205	237	320	293	292	392
Chasse et piégeage	13	11	17	28	31	21	31
Mines ¹	3 831	3 826	4 292	6 289	8 930	9 750	11 361
Énergie électrique	1 707	1 685 ^r	1 841 ^r	2 137 ^r	2 468	2 706	3 134
Total	9 318	9 111 ^r	10 062 ^r	14 304 ^r	18 517 ^r	19 841	22 244
Industries secondaires							
Fabrication	21 418	23 188	25 982	30 767	37 654	38 716	42 510
Construction	6 167	7 581	8 244	9 695	11 850	13 718	17 270
Total	27 585	30 769	34 226	40 462	49 504	52 434	59 780
Total général	36 903	39 880 ^r	44 288 ^r	54 766	68 021	72 275	82 024

¹Les industries de fabrication du ciment, de la chaux, de l'argile et des produits d'argile (argiles canadiennes) sont placées sous la rubrique "Fabrication".
P: préliminaire r: révisé

TABLEAU 10. ACTIVITÉS TOTALES DES INDUSTRIES MINIÈRES ET DES INDUSTRIES DE FABRICATION DE PRODUITS MINÉRAUX AU CANADA (VALEUR AJOUTÉE RECENSÉE), 1972-1976

	1972	1973	1974	1975	1976P
	(milliers de dollars)				
Industries minières					
Minéraux métalliques					
Or alluvionnaire	113				
Quartz aurifère	75 055	119 192	163 590	149 869	113 749
Cuivre-or-argent	449 533	1 026 497	1 028 643	595 410	600 677
Argent-cobalt	3 626	(1)	(1)	(1)	(1)
Argent-plomb-zinc	176 263	292 731	382 281	320 776	233 678
Nickel-cuivre	529 445	820 344	1 049 650	729 656	888 080
Fer	279 610	345 830	403 910	556 710	732 118
Mines de minéraux métalliques divers	96 114	106 713	143 301	211 517	270 105
Total	1 609 759	2 711 307	3 171 375	2 563 938	2 838 407
Minéraux industriels					
Amiante	161 736	176 368	239 816	230 612	373 206
Feldspath, quartz et syénite néphélinique	11 069	13 933	15 339	14 707	18 454
Gypse	14 512	16 748	16 542	14 861	15 753
Tourbe	11 500	14 216	19 772	20 556	23 726
Potasse	112 245	128 957	232 652	298 471	262 052
Sel	32 376	36 731	49 751	45 888	70 671
Sable et gravier	54 864	59 841	83 522	102 305	99 014
Pierre	57 898	66 999	92 857	111 031	110 988
Talc et pierre de savon	1 162	1 456	1 412	(2)	(2)
Minéraux non métalliques divers	11 263	12 400	20 711	25 711	23 899
Total	468 625	527 649	772 369	864 142	997 763
Combustibles					
Charbon	130 615	166 705	261 246	483 493	474 338
Pétrole et gaz naturel	2 083 466	2 883 273	4 724 990	5 838 459	7 050 003
Total	2 214 081	3 049 978	4 986 236	6 321 952	7 524 341
Total de l'industrie minière	4 292 465	6 288 934	8 929 980	9 750 032	11 360 511
Fabrication de produits minéraux					
Industries métalliques primaires					
Acieries	921 737	1 169 567	1 398 735	1 364 022	1 498 808
Usines de tuyaux et tubes d'acier	112 947	115 589	152 339	170 265	148 786
Fonderies de fer	138 758	163 711	222 415	238 117	241 893
Usines d'affinage et de fonte	556 918	590 724	794 193	886 405	812 654
Laminage, moulage et extrusion d'aluminium	98 186	94 600	146 721	132 636	149 366

TABLEAU 10. (Fin)

	1972	1973	1974	1975	1976P
	(milliers de dollars)				
Laminage, moulage et extrusion de cuivre et d'alliages	67 075	91 040	91 301	68 282	71 429
Laminage, moulage et extrusion de métaux, n.m.a.	64 972	83 647	106 108	88 446	113 332
Total	1 960 593	2 308 878	2 911 812	2 948 173	3 036 268
Industries des produits minéraux non métalliques					
Fabricants de ciment	154 787	172 236	190 396	210 342	249 142
Fabricants de chaux	12 584	17 871	25 033	24 913	30 041
Fabricants de produits de béton	182 476	197 733	248 548	282 131	282 089
Fabricants de béton prêt à l'emploi	163 640	202 110	236 308	282 597	282 614
Produits d'argile (argiles canadiennes)	39 974	41 595	51 531	59 732	65 881
Produits d'argile (argiles importées)	27 039	33 802	41 661	41 698	39 078
Fabricants de produits réfractaires	22 815	28 075	37 163	45 823	44 393
Fabrication des produits minéraux (fin)					
Fabricants de produits de pierre	9 363	11 002	12 327	13 975	16 282
Fabricants de verre	150 110	162 436	190 028	185 639	205 068
Fabricants de produits de verre	59 107	73 340	72 378	74 327	87 403
Fabricants de produits abrasifs	33 063	38 038	45 962	43 863	55 076
Autres industries de produits minéraux non métalliques	155 188	171 604	195 228	237 369	270 215
Total	1 010 146	1 149 842	1 346 563	1 502 409	1 627 282
Industries de produits du pétrole et du charbon					
Raffinage du pétrole	430 520	539 560	975 246	789 680	945 816
Fabricants d'huiles et graisses lubrifiantes	21 156	22 410	26 289	32 633	32 635
Autres industries des produits du pétrole et du charbon	13 843	18 725	26 717	43 639	45 749
Total	465 519	580 695	978 252	865 952	1 024 200
Total des industries de la fabrication de produits minéraux	3 436 258	4 039 415	5 236 627	5 316 534	5 687 750
Total des industries minières et des industries de la fabrication de produits minéraux	7 728 723	10 328 349	14 166 607	15 066 566	17 048 261

(1) Compris avec les mines d' "Argent-plomb-zinc". (2) Compris avec les "minéraux non métalliques divers".
P: préliminaire ..: non disponible n.m.a.: non mentionné ailleurs

TABLEAU II. INDICES DU VOLUME DE LA PRODUCTION INDUSTRIELLE TOTALE, DE LA PRODUCTION MINIÈRE ET DE LA FABRICATION DE PRODUITS MINÉRAUX AU CANADA, 1964-1978 (1971 = 100)

	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972 ^F	1973 ^F	1974 ^F	1975 ^F	1976 ^F	1977	1978 ^P
Production industrielle totale	68,0	73,8	79,2	82,3	87,6	93,6	94,9	100,0	107,5	118,1	122,2	114,9	121,3	125,2	132,4
Production minière totale	67,0	70,5	74,1	79,9	86,2	86,9	98,7	100,0	106,5	119,3	117,3	107,1	109,8	114,0	105,3
Métaux	75,5	78,0	81,5	89,9	95,5	88,4	105,4	100,0	96,1	107,5	106,0	97,7	103,2	105,9	85,1
Tous les métaux															
Mines d'or alluvionnaire et de quartz aurifère	164,6	159,7	150,0	134,1	121,7	118,2	105,3	100,0	90,0	78,7	66,9	67,2	69,3	67,5	64,8
Mines de fer	65,6	65,9	82,7	88,8	104,8	91,9	116,1	100,0	83,3	102,6	92,1	88,5	119,6	115,8	82,9
Autres mines de métaux	66,7	76,5	76,5	87,8	92,0	85,3	103,0	100,0	99,6	110,1	111,4	101,4	100,7	105,4	86,7
Combustibles	53,2	56,8	61,3	67,1	73,4	80,8	92,6	100,0	118,5	134,1	128,2	118,6	110,9	113,7	113,6
Tous les combustibles	74,8	75,1	70,7	70,3	68,7	68,4	87,5	100,0	148,2	158,6	159,1	200,6	184,9	203,4	226,8
Charbon	51,7	55,5	60,7	66,8	73,7	81,7	93,0	100,0	116,1	132,1	125,7	111,9	104,8	106,3	104,3
Pétrole brut et gaz naturel															
Minéraux non métalliques	61,0	65,6	71,8	76,8	83,7	92,8	95,0	100,0	99,4	107,9	123,6	102,8	115,5	127,4	120,6
Tous les minéraux non métalliques	74,0	71,7	79,5	78,9	82,6	89,8	95,2	100,0	99,0	103,4	108,2	70,1	99,2	102,4	85,5
Amiante															
Fabrication de produits minéraux	76,8	84,4	87,9	84,5	92,9	94,9	100,9	100,0	101,7	113,2	122,6	109,9	107,7	116,1	123,7
Métaux primaires															
Produits minéraux non métalliques	76,0	83,3	86,0	80,7	87,1	90,5	86,6	100,0	107,7	117,6	123,3	116,5	118,5	121,5	133,7
Produit du pétrole et du charbon	73,0	75,7	79,2	79,9	88,7	92,1	94,4	100,0	112,8	128,8	132,5	130,8	129,2	135,0	136,7

P: préliminaire F: révisé

TABLEAU 12. INDICES DU PRODUIT INTÉRIEUR RÉEL PAR INDUSTRIE AU CANADA, 1968-1978 (1971 = 100)

	1968	1969	1970	1971	1972	1973f	1974f	1975f	1976f	1977f	1978P
Produit intérieur réel, toutes les industries	86,9	92,2	94,4	100,0	105,5	113,6	119,0	119,8	126,1	130,1	135,3
Agriculture	85,2	90,6	89,0	100,0	88,5	93,7	89,8	98,0	104,2	108,8	117,8
Forêts	94,4	102,4	103,3	100,0	102,4	123,9	117,8	97,6	112,3	116,4	123,8
Pêche et piégeage	115,6	102,6	105,4	100,0	95,5	100,4	89,3	88,3	102,1	106,9	126,5
Mines (y compris le broyage), carrières et puits de pétrole	86,2	86,9	98,7	100,0	106,5	119,3	117,3	107,1	109,8	114,0	105,3
Services d'électricité, de gaz et d'eau	78,2	85,4	93,3	100,0	111,4	120,7	130,2	130,7	142,9	151,0	159,7
Fabrication	89,1	95,8	94,5	100,0	107,1	117,6	122,0	114,3	120,8	124,1	133,8
Construction	90,1	92,5	90,9	100,0	102,4	107,5	112,6	116,7	122,8	121,8	120,7
Transport, stockage et communications	82,8	89,0	94,2	100,0	107,0	116,3	124,0	126,9	133,7	139,5	145,2
Commerce	87,1	91,7	93,2	100,0	109,2	118,9	128,0	128,8	135,1	136,5	140,9
Collectivités, affaires et services personnels	85,7	91,6	95,5	100,0	104,2	108,8	115,0	119,9	125,7	129,9	134,0
Finances, assurances et immobilier	86,7	92,4	94,6	100,0	106,0	114,7	120,6	127,8	135,6	143,7	150,5
Administration publique et défense	89,1	91,6	95,2	100,0	104,3	109,8	114,0	119,6	123,0	126,1	128,8

P: préliminaire f: révisé

TABLEAU 13. CANADA: VALEUR DES EXPORTATIONS DE MINÉRAUX BRUTS ET DE PRODUITS MINÉRAUX OUVRÉS, SELON LES PRINCIPAUX GROUPES, 1974-1978

	1974	1975	1976 ^F	1977	1978 ^P
	(millions de dollars)				
Minéraux ferreux					
Matériaux bruts	574,0	721,5	984,4	1 115,0	853,6
Matériaux ouvrés	917,7	913,1	1 007,4	1 242,9	1 695,7
Total	1 491,7	1 634,6	1 991,8	2 357,9	2 549,3
Minéraux non ferreux					
Matériaux bruts	1 801,8	1 519,6	1 528,0	1 614,8	1 549,2
Matériaux ouvrés	2 102,7	1 843,5	2 231,4	2 578,5	3 359,7
Total	3 904,5	3 363,1	3 759,4	4 193,3	4 908,9
Minéraux non métalliques					
Matériaux bruts	799,0	794,9	1 103,4	1 276,0	1 375,8
Matériaux ouvrés	178,4	162,7	194,7	253,6	377,2
Total	977,4	957,6	1 298,1	1 529,6	1 753,0
Combustibles minéraux					
Matériaux bruts	4 232,6	4 637,3	4 464,0	4 428,9	4 514,8
Matériaux ouvrés	611,3	638,5	562,0	649,1	776,6
Total	4 843,9	5 275,8	5 026,0	5 078,0	5 291,4
Tous les minéraux et leurs produits					
Matériaux bruts	7 407,4	7 673,3	8 079,8	8 434,7	8 293,4
Matériaux ouvrés	3 810,1	3 357,8	3 995,5	4 724,1	6 209,2
Total	11 217,5	11 031,1	12 075,3	13 158,8	14 502,6

P: préliminaire F: révisé

TABLEAU 14. CANADA: VALEUR DES IMPORTATIONS DE MINÉRAUX BRUTS ET DE PRODUITS MINÉRAUX OUVRÉS, SELON LES PRINCIPAUX GROUPES, 1974-1978

	1974	1975	1976 ^r	1977	1978 ^P
	(millions de dollars)				
Minéraux ferreux					
Matériaux bruts	94,6	179,5	129,8	106,0	223,8
Matériaux ouvrés	1 759,8	1 494,7	1 274,0	1 501,0	1 838,9
Total	1 854,4	1 674,2	1 403,8	1 607,0	2 062,7
Minéraux non ferreux					
Matériaux bruts	302,7	288,9	294,6	409,0	476,0
Matériaux ouvrés	816,2	621,8	600,4	662,1	949,7
Total	1 118,9	910,7	895,0	1 071,1	1 425,7
Minéraux non métalliques					
Matériaux bruts	121,0	183,0	157,9	170,6	222,9
Matériaux ouvrés	326,1	358,7	413,5	472,0	537,1
Total	447,1	541,7	571,4	642,6	760,0
Combustibles minéraux					
Matériaux bruts	2 955,5	3 886,8	3 834,1	3 876,4	4 106,8
Matériaux ouvrés	373,6	275,8	219,7	299,7	378,3
Total	3 329,1	4 162,6	4 053,8	4 176,1	4 485,1
Tous les minéraux et leurs produits					
Matériaux bruts	3 473,8	4 538,2	4 416,4	4 562,0	5 029,5
Matériaux ouvrés	3 275,7	2 751,0	2 507,6	2 934,8	3 704,0
Total	6 749,5	7 289,2	6 924,0	7 496,8	8 733,5

P: préliminaire r: révisé

TABLEAU 15. CANADA: VALEUR DES EXPORTATIONS DE MINÉRAUX BRUTS ET DE PRODUITS MINÉRAUX OUVRÉS PAR RAPPORT À L'ENSEMBLE DU COMMERCE D'EXPORTATION, 1974-1978

	1974		1975		1976 ^r		1977		1978 ^p	
	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total
Matériaux bruts	7 407,4	23,3	7 673,3	23,6	8 079,8	21,5	8 434,7	19,3	8 293,4	16,0
Matériaux ouvrés	3 810,1	12,0	3 557,8	10,9	3 995,5	10,6	4 724,1	10,8	6 209,2	12,0
Total	11 217,5	35,3	11 231,1	34,5	12 075,3	32,1	13 158,8	30,1	14 502,6	28,0
Total des exportations, tous les produits	31 739,5	100,0	32 586,9	100,0	37 650,7	100,0	43 683,9	100,0	51 918,9	100,0

P: préliminaire r: révisé

TABLEAU 16. CANADA: VALEUR DES IMPORTATIONS DE MINÉRAUX BRUTS ET DE PRODUITS MINÉRAUX OUVRÉS PAR RAPPORT À L'ENSEMBLE DU COMMERCE D'IMPORTATION, 1974-1978

	1974		1975		1976		1977		1978 ^p	
	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total
Matériaux bruts	3 473,8	10,9	4 538,2	13,0	4 416,4 ^r	12,0 ^r	4 562,0	10,8	5 029,5	10,1
Matériaux ouvrés	3 275,7	10,3	2 751,0	7,9	2 507,6	6,7	2 934,8	6,9	3 704,0	7,4
Total	6 749,5	21,2	7 289,2	20,9	6 924,0 ^r	18,7 ^r	7 496,8	17,7	8 733,5	17,5
Total des importations, tous les produits	31 880,3	100,0	34 829,7	100,0	37 494,0 ^r	100,0	42 332,3 ^r	100,0	49 937,7	100,0

P: préliminaire r: révisé

TABLEAU 17. CANADA: VALEUR DES EXPORTATIONS DE MINÉRAUX BRUTS ET DE PRODUITS MINÉRAUX OUVRÉS, SELON LES PRINCIPAUX GROUPES ET LA DESTINATION, 1978P

	Royaume-Uni	États-Unis	Autres pays	Total
	(millions de dollars)			
Matériaux ferreux et leurs produits	75,6	2 010,4	463,3	2 549,3
Matériaux non ferreux et leurs produits	476,8	2 644,1	1 788,0	4 908,9
Matériaux minéraux non métalliques et leurs produits	54,8	954,0	744,2	1 753,0
Matériaux et combustibles minéraux et leurs produits	8,0	4 527,7	755,7	5 291,4
Total	615,2	10 136,2	3 751,2	14 502,6
Pourcentage des exportations totales de minéraux	4,2	69,9	25,9	100,0

P: préliminaire

TABLEAU 18. CANADA: VALEUR DES IMPORTATIONS CANADIENNES DE MINÉRAUX BRUTS DE PRODUITS MINÉRAUX OUVRÉS, SELON LES PRINCIPAUX GROUPES ET L'ORIGINE, 1978P

	Royaume-Uni	États-Unis	Autres pays	Total
	(millions de dollars)			
Matériaux ferreux et leurs produits	144,7	1 292,6	625,4	2 062,7
Matériaux non ferreux et leurs produits	36,7	901,3	487,7	1 425,7
Matériaux minéraux non métalliques et leurs produits	25,4	528,0	206,6	760,0
Matériaux et combustibles minéraux et leurs produits	4,0	1 385,6	3 095,5	4 485,1
Total	210,8	4 107,5	4 415,2	8 733,5
Pourcentage des importations totales de minéraux	2,4	47,0	50,6	100,0

P: préliminaire

TABLEAU 19. CANADA: VALEUR DES EXPORTATIONS DE MINÉRAUX BRUTS ET DE PRODUITS MINÉRAUX OUVRÉS, SELON LE PRODUIT ET LA DESTINATION, 1978P

	É.-U.	Royaume- Uni	A.E.-L.É. ¹	C.É.E. ²	Japon	Autres pays	Total
	(milliers de dollars)						
Aluminium	706 269	4 809	7 177	12 182	212 304	254 484	1 197 225
Amiante	178 924	37 094	13 658	122 490	37 644	205 394	595 204
Cuivre	218 386	113 343	34 057	124 828	241 526	98 107	830 247
Combustibles	4 527 650	8 026	21 018	47 774	596 997	89 943	5 291 408
Métaux ferreux primaires	172 154	6 791	901	44 309	18 095	39 885	282 135
Minéral de fer	546 569	57 225	1 348	137 062	27 380	13 009	782 793
Molybdène	19 984	12 036	689	44 431	53 443	6 389	136 972
Nickel	503 189	134 647	81 401	65 703	7 577	67 089	859 606
Plomb	67 929	29 971	1 772	14 079	36 840	11 752	162 343
Uranium	163 911	39 106	-	3 348	791	-	207 156
Zinc	242 635	42 809	4 416	112 664	31 656	72 850	507 030
Tous les autres minéraux	2 788 583	129 316	17 013	144 747	99 351	471 460	3 650 470
Total	10 136 183	615 173	183 650	873 617	1 363 604	1 330 362	14 502 589

¹ Association européenne de libre échange, soit l'Autriche, la Norvège, le Portugal, la Suède, la Suisse, la Finlande et l'Islande. ² Communauté économique européenne, soit la Belgique, le Luxembourg, la France, l'Italie, les Pays-Bas, l'Allemagne de l'Ouest, le Danemark et l'Irlande, excepté le Royaume-Uni.
P: préliminaire - : néant

TABLEAU 20. CANADA: CONSOMMATION APPARENTE¹ DE CERTAINS MINÉRAUX ET RAPPORT À LA PRODUCTION², 1975-1978

Unité de mesure	1975			1976			
	Consommation apparente	Production	Consommation exprimée en % de la production	Consommation apparente	Production	Consommation exprimée en % de la production	
Amiante	t	..	1 055 667	..	44 116 ^r	1 536 091	2,9
Chaux	t	1 255 267	1 459 202	86,0	1 657 915	1 930 388 ^r	85,9
Ciment	t	9 679 433 ^r	10 193 984	95,0	8 909 101 ^r	9 515 452 ^r	93,6
Gypse	t	2 083 113	5 719 451	36,4	2 258 681	6 002 154	37,6
Minéral de fer	t	13 677 126 ^r	44 892 530	30,5	13 751 609	55 416 346	24,8
Quartz (silice)	t	3 497 448	2 491 715	140,4	3 810 533	2 520 476	151,2
Sel	t	5 533 450 ^e	5 122 573	108,0	6 093 580 ^r	5 994 026	101,7
		1977			1978P		
Amiante	t	106 228	1 517 360	7,0	..	1 380 000	..
Chaux	t	1 564 486	1 899 546	82,4	1 621 570	2 069 000	78,4
Ciment	t	8 622 839	9 639 679	89,5	9 362 317	10 777 000	86,9
Gypse	t	2 263 650	7 233 931	31,3	2 781 391	7 889 000	35,3
Minéral de fer	t	11 065 909	53 621 097	20,6	12 378 916	39 622 000	31,2
Quartz (silice)	t	3 362 788	2 316 680	145,2	3 159 571	1 983 000	159,3
Sel	t	6 002 545	6 039 483	99,4	5 943 926	6 222 000	95,5

¹ La consommation apparente comprend la production plus les importations moins les exportations. ² La production indique les expéditions des producteurs.
P: préliminaire r: révisé e: estimé ..: non disponible

TABLEAU 21. CANADA: CONSOMMATION DÉCLARÉE DES MINÉRAUX

Unité de mesure	1975		Consom- mation en % par rap- port à la production	1976		Consom- mation en % par rap- port à la production	
	Consommation	Production		Consommation	Production		
Minéraux métalliques							
Aluminium	t	293 280	878 056	33,4	322 206	628 137	51,3
Antimoine	kg	454 164	..	..	437 998	..	..
Argent	kg	642 089	1 234 642	52,0	551 212	1 281 437	43,0
Bismuth	kg	29 267	156 605	18,7	21 105	129 578	16,3
Cadmium	kg	38 209	1 191 674	3,2	53 815	1 313 723	4,1
Chrome (chromite)	t	36 790	-	..	30 783	-	..
Cobalt	kg	123 002	1 354 213	9,1	160 492	1 356 337	11,8
Cuivre	t	185 198 ¹	733 826	25,2	206 205 ¹	730 930	28,2
Étain	t	4 315	319	1 352,7	4 849	274	1 769,7
Magnésium	t	5 404	3 826	141,2	4 230	6 092	69,4
Manganèse, minéral de	t	160 976	-	..	238 629	-	..
Mercure	kg	32 869	413 676	8,0	26 039	-	..
Molybdène (teneur en Mo)	kg	1 436 883	13 323 144 ^r	10,8 ^r	1 260 329	14 618 607	8,6
Nickel	t	11 308	242 180	4,7	9 972	240 825	4,1
Plomb	t	89 193 ²	349 133	25,6	107 654 ²	256 323	42,0
Sélénium	kg	9 993	182 385	5,5	11 212	109 649	10,2
Tellure	kg	614	19 854	3,1	589	48 698	1,2
Tungstène (teneur en W)	kg	451 336	1 447 731	30,5	337 345	2 168 153	15,6
Zinc	t	98 280 ²	1 055 151	9,3	98 897 ²	982 057	10,1
Minéraux non métalliques							
Barytine	t	40 229	81 356	49,5	58 066	100 266	57,9
Feldspath	t	5 630	-	..	4 053	-	..
Mica	kg	3 717 643	..	..	5 023 989	..	..
Potasse (K ₂ O)	t	206 813 ³	4 673 425	4,4	242 077 ³	5 215 435	4,6
Roche phosphatée	t	2 095 368	-	..	1 582 861	-	..
Soufre	t	832 702	4 078 780	20,4	651 032	4 029 427	16,2
Spath fluor	t	202 126	90 883 ^r	222,4 ^r	128 352	113 061 ^r	113,5 ^r
Sulfate de sodium	t	256 385	472 196	54,3	265 608	460 193	57,7
Syénite néphélinique	t	103 774	468 427	22,2	103 241	540 121	19,1
Talc, etc.	t	40 532	66 029	61,4	43 595	68 834	63,3
Combustibles							
Charbon	t	36 126 654	25 258 956	103,4	28 219 804	25 476 044	110,8
Gaz naturel	000m ³	37 526 031 ⁴	87 519 740	42,9	38 834 918 ⁴	87 683 816	44,3
Pétrole brut	m ³	98 739 939 ⁵	82 802 176	119,3	98 326 624 ⁵	76 075 000	129,2

Remarque: Sauf indication contraire, la consommation se réfère à la consommation de métaux affinés ou de minéraux non métalliques déclarée par les consommateurs. Quant il s'agit des métaux, "production" signifie, dans la plupart des cas, production sous toutes les formes, ce qui comprend le métal contenu dans les minerais, les concentrés, la matte, etc., et le métal contenu dans les produits primaires récupérés aux usines de fusion et aux raffineries du pays. Pour les minéraux non métalliques, "production" signifie les expéditions des producteurs, et pour les combustibles, la production est équivalente à la production réelle moins les déchets. ¹Expéditions des producteurs canadiens de métal affiné. ²Comprend le métal affiné de première et de seconde fusion. ³Consommation d'engrais potassiques pour l'année se terminant le 30 juin. ⁴Ventes intérieures. ⁵Entrées aux raffineries.
P: préliminaire -: néant ..: non disponible r: révisé

ET COMPARÉE À LA PRODUCTION, 1975-1978

1977			1978P		
Consommation	Production	Consommation en % par rapport à la production	Consommation	Production	Consommation en % par rapport à la production
332 393	973 106	34,2	380 290	1 048 469	36,3
370 867	..	..	347 906	..	..
298 724	1 313 685	22,7	329 320	1 251 576	26,3
25 016	164 685	15,2	15 004	158 000	9,5
50 369	1 185 446	4,3	47 523	965 000	4,9
30 299	-	..	27 472	-	..
146 763	1 484 669	9,9	162 495	1 163 000	14,0
200 372 ¹	759 423	26,4	228 694 ¹	657 521	34,8
5 286	328	1 611,6	4 922	375	1 312,5
6 222	7 633	81,5	12 371	8 269	149,6
182 157	-	..	201 320	-	..
30 447	-	..	29 904	-	..
1 149 738 ^r	16 567 555	6,9	1 257 602	14 068 000	8,9
9 033	232 512	3,9	11 790	130 055	9,1
106 962 ²	280 955	38,1	100 762 ²	308 327	32,7
12 476	161 308	7,7	14 364	123 000	11,7
291	35 116	0,8	..	27 000	..
449 365	2 284 409	19,7	390 759	2 885 619	13,5
105 412 ²	1 070 515	9,9	123 477 ²	1 032 358	12,0
53 508	116 950	45,8	64 593	105 741	61,1
4 271	..	..	4 586	-	..
4 221 132	..	..	..	..	..
234 232 ³	5 764 181	4,1	..	6 375 000	..
1 671 399	-	..	1 833 796	-	..
687 381	5 207 028	13,2	645 745	5 868 000	11,0
119 991	95 354 ^r	125,8	143 039	-	..
254 872	394 795	64,6	227 766	378 000	60,3
86 014	574 558	15,0	88 806	579 000	15,3
41 884	72 400	57,9	43 119	67 000	64,4
30 895 999	28 681 759	107,7	31 738 310	30 476 855	104,1
40 547 055	91 147 120	44,5	41 745 254	88 324 075	47,3
104 238 897 ⁵	76 447 000	136,4	103 746 001 ⁵	76 001 000	136,5

TABLEAU 22. CANADA: CONSOMMATION DES PRINCIPAUX MÉTAUX AFFINÉS PAR RAPPORT À LA PRODUCTION DES AFFINERIES¹, 1969-1978

Unité de mesure		1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978P
Cuivre											
Consommation intérieure ²	t	205 279	215 834	200 536	207 661	230 982	247 985	185 194	206 205	200 372	228 694
Production	t	407 536	493 261	477 545	495 944	497 581	559 125	529 199	510 469	508 767	446 278
Consommation de la production	%	50,4	43,8	42,0	41,9	46,4	44,4	35,0	40,4	39,4	51,2
Zinc											
Consommation intérieure ³	t	110 150	98 306	109 380	125 019	116 386	117 619	98 280	98 897	105 412	..
Production	t	423 072	413 196	372 529	476 423	532 556	437 725	426 902	472 316	494 938	495 420
Consommation de la production	%	26,0	23,8	29,4	26,2	21,9	26,9	23,0	20,9	21,3	..
Plomb											
Consommation intérieure ³	t	96 084	84 765	85 835	78 559	108 349	99 734	89 192	107 654	110 763	..
Production	t	169 773	185 637	168 332	186 860	186 891	126 460	171 517	175 720	187 457	194 054
Consommation de la production	%	56,6	45,7	51,0	42,0	58,0	78,9	52,0	61,3	59,1	..
Aluminium											
Consommation intérieure ⁴	t	244 057	250 150	292 188	302 591	331 782	359 790	293 280	332 206	322 393	..
Production	t	978 596	962 541	1 002 116	907 130	930 210	1 006 632	878 056	628 049 ^r	973 524	1 048 469
Consommation de la production	%	24,9	26,0	29,2	33,4	35,7	35,7	33,4	51,3 ^r	34,1	..

¹ Production de métal affiné de toutes provenances, y compris le métal tiré de matériaux secondaires dans les raffineries primaires. ² Expéditions des producteurs canadiens de métal affiné. ³ Consommation de métal affiné primaire et secondaire, déclarée par les consommateurs. ⁴ Consommation de métal affiné primaire, déclarée par les consommateurs.

P: préliminaire F: révisé ..: non disponible

TABLEAU 23. MOYENNE ANNUELLE DES PRIX¹ DES PRINCIPAUX MINÉRAUX, 1974-1978

	Unité de mesure	1974	1975	1976	1977	1978
Aluminium, principal producteurs É.-U.	cents/lb	34,133	39,786	44,341	51,339	53,075
Antimoine, négociant à New York	cents/lb	207,070	149,425	156,105	123,716	114,461
Argent, Handy & Harman, New York	cents/oz troy	470,798	441,852	435,346	462,302	540,089
Bismuth, principal producteur	\$/lb	8,410	7,715	7,500	6,010	3,378
Cadmium, producteur É.-U.	cents/lb	407,800	335,500	266,200	296,200	245,000
Calcium, couronnes métal	\$/lb	1,071	1,315	1,335	1,482	1,680
Chrome, métal É.-U., 9 % de carbone	\$/lb	1,900	2,570	2,640	2,900	3,080
Cobalt métal, grenaille, cathodes, 250 kg	\$/lb	3,474	3,979	4,508	5,633	12,246
Colombite, minerai au comptant	\$/lb	..	1,800-1,900	2,500-2,800	2,637-3,500	2,883-3,521
Cuivre, producteur É.-U., affinerie	cents/lb	76,649	63,535	68,824	65,808	65,510
Étain, marché de New York	cents/lb	396,266	320,345	349,241	499,381	587,032
Fer, minerai de Non-Bessemer						
Mesabi						
Old Range						
Iridium, principal producteur	\$/tonne forte	14,000	17,890	18,500-19,670	21,103-21,180	21,647
Magnésium, lingot primaire É.-U.	\$/tonne forte	14,260	18,140	18,750-19,920	21,353-21,430	21,897
Manganèse, métal É.-U., ordinaire	\$/oz troy	401,67-409,17	475,00-485,00	316,66-326,66	300,00-310,00	300,00-310,00
Mercure, New York	cents/lb	60,548	82,000	89,537	97,487	100,500
Molybdène, concentré "climax"	cents/lb	41,771	54,000	55,333-57,000	58,000	58,000
Nickel, principal producteur, cathodes	\$/flaque (76 lb)	281,690	158,115	121,302	135,710	153,322
Or, prix d'achat de la Monnaie royale canadienne	\$/lb	2,057	2,493	2,999	3,730	4,644
Marché libre de Londres ²	cents/lb	173,500	207,300	225,600	236,000	209,100
Osmium, principal producteur	\$/oz troy	41,180	43,220	39,850	43,490	..
Palladium, principal producteur	\$/oz troy	155,670	163,780	123,070	157,089	220,407
Platine, principal producteur	\$/oz troy	200,00-225,00	200,00-225,00	200,00-225,00	170,00-184,00	150,00-155,00
Plomb, producteur É.-U.	\$/oz troy	133,220	92,702	50,928	59,702	70,873
Rhénium, producteur É.-U., poudre	cents/lb	180,850	164,005	161,729	162,544	237,250
Rhodium, principal producteur	\$/oz troy	22,533	21,529	23,102	30,703	33,653
Ruthénium, principal producteur, commercial	\$/lb	737,500	570,520	540,000	468,540	357,160
Sélénium, principal producteur, commercial	\$/oz troy	335,58-342,92	337,50-347,50	350,00-364,166	441,666-453,750	516,667-650,00
Tantale, tige É.-U.	\$/oz troy	60,00-65,00	60,00-65,00	60,00-65,00	60,00-65,00	60,00-65,00
	\$/lb	16,33	18,00	18,00	17,00	15,00
	\$/lb	41,25-56,17	46,75-60,50	52,00-80,00	52,00-80,00	47,30-85,87

TABLEAU 23. (Fin)

	Unité de mesure				
	1974	1975	1976	1977	1978
Tellure, principal producteur, brame	8,330	9,333	10,500-11,083	17,416-17,666	20,000-22,500
Titane, éponge É.-U.	1,850	2,554	2,700	2,671-2,784	3,105
Titane, minéral de rutile	469,167	710,000	526,666	485,000	317,500
Tungstène, métal rouge É.-U., à l'hydrogène	8,06-9,75	10,210-12,010	10,087-12,337	14,065-15,050	13,900-15,500
Vanadium, métal pentoxyde	..	2,980-3,060	2,600-3,229	2,750-3,350	2,950-3,810
Zinc, première qualité de l'OUest, É.-U.	35,945	38,959	37,010	34,392	30,971

1 Les prix, à l'exception de l'or, sont exprimés en monnaie américaine et sont tirés de Metals Week. 2 Moyenne des fixings de l'avant-midi et d'après-midi du Marché de l'or de Londres, convertie en dollars canadiens.
 ..: non disponible

TABLEAU 24. CANADA: INDICES DES PRIX DE GROS DES MINÉRAUX ET PRODUITS
MINÉRAUX, 1975-1978 (1935-1939 = 100)

	1975	1976	1977	1978P
Fer et ses produits	519,9	563,4	596,2	648,3
Fonte en gueuses	748,8	814,0	796,2	848,0
Laminage (produits)	507,2	540,7	567,4	614,3
Fonderie, tuyaux et tubes	557,1	604,4	657,0	713,6
Fils	620,6	667,7	692,6	731,0
Fer et acier de rebut	529,7	532,4	466,0	536,7
Fer blanc et acier galvanisé	420,2	481,0	529,7	584,9
Métaux non ferreux et leurs produits				
Total (or compris)	417,4	441,3	497,9	537,4
Total (sauf l'or)	606,2	647,1	732,7	785,1
Cuivre et produits	541,4	521,8	495,6	533,0
Plomb et produits	420,5	379,3	472,5	552,3
Argent	1 176,7	1 061,2	1 056,4	1 345,5
Étain	704,4	819,1	1 026,7	1 312,8
Zinc et produits	842,0	763,8	654,3	629,8
Minéraux non métalliques et leurs produits	392,1	432,4	474,9	510,3
Argiles et produits d'argile	422,0	476,6	530,7	573,7
Poterie	493,4	533,7	564,5	652,3
Produits du pétrole	394,3	452,4	515,4	553,9
Asphalte	516,2	589,4	671,1	678,0
Bardeaux d'asphalte	216,9	..	..	..
Plâtre	276,3	301,2	337,5	369,1
Chaux	625,2	686,4	761,1	883,9
Ciment	322,8	377,5	405,5	445,2
Sable et gravier	327,3	349,6	377,0	404,3
Pierre concassée	271,2	314,7	353,8	374,8
Pierre de construction	364,8	415,2	490,5	518,8
Amiante	679,4	790,0	853,2	896,3
Indice générale des prix de gros (Tous les produits)	491,6	512,4	559,5	610,2

P: préliminaire ..: non disponible

TABLEAU 25. CANADA: INDICE GÉNÉRAL DES PRIX DE GROS, ET INDICES DES PRIX DE GROS DES PRODUITS MINÉRAUX ET NON MINÉRAUX, 1954-1978 (1935-1939 = 100)

	Produits minéraux				Produits non minéraux				Indice général des prix de gros
	Produits de fer	Produits métalliques non ferreux	Produits minéraux non métalliques		Produits d'animaux	Produits textiles	Produits du bois	Produits chimiques	
			Produits végétaux	Produits de végétaux					
1954	213,4	167,5	177,0	196,8	236,0	231,1	286,8	176,4	217,0
1955	221,4	187,6	175,2	195,1	226,0	226,2	295,7	177,0	218,9
1956	239,8	199,2	180,8	197,3	227,7	230,2	303,7	180,1	225,6
1957	252,7	176,0	189,3	197,0	238,4	236,0	299,4	182,3	227,4
1958	252,6	167,3	188,5	198,1	250,7	229,0	298,5	183,0	227,8
1959	255,7	174,6	186,5	199,5	254,3	228,0	304,0	187,0	230,6
1960	256,2	177,8	185,6	203,0	247,6	229,8	303,8	188,2	230,9
1961	258,1	181,6	185,2	203,1	254,7	234,5	305,1	188,7	233,3
1962	256,2	192,1	189,1	211,6	262,5	241,2	315,9	190,5	240,0
1963	253,6	197,5	189,5	227,8	255,6	248,0	323,4	189,3	244,6
1964	256,4	205,9	190,9	223,3	250,8	248,4	330,9	191,2	245,4
1965	264,5	217,6	191,6	228,4	270,7	246,4	334,0	200,2	250,3
1966	268,0	229,9	193,7	225,9	296,2	251,5	337,8	207,1	259,5
1967	274,4	240,2	199,2	230,9	293,1	252,7	346,3	212,6	264,1
1968	276,8	250,8	206,0	230,8	294,6	256,5	367,9	213,7	269,9
1969	285,8	264,0	210,0	237,9	322,4	256,7	389,4	219,7	282,4
1970	305,1	281,0	215,7	238,4	326,0	257,0	377,5	225,7	286,4
1971	316,4	260,1	225,8	237,1	326,0	261,9	394,4	237,8	289,9
1972	325,0	262,9	233,6	249,2	371,8	278,3	436,0	245,5	310,3
1973	354,3	326,5	254,1	354,9	455,3	337,7	504,1	263,3	376,9
1974	447,7	417,7	331,2	485,6	493,0	423,1	563,1	325,3	461,3
1975	519,9	417,4	392,1	469,6	537,5	404,9	639,3	383,9	491,6
1976	563,4	441,3	432,4	449,9	551,9	442,5	687,9	389,0	512,5
1977	596,2	497,9	474,9	493,8	578,4	471,9	790,6	408,3	559,5
1978P	648,3	537,4	510,3	502,4	677,4	501,5	888,8	437,0	610,2

P: préliminaire

TABEAU 26. CANADA: INDICES DES PRIX DE VENTE INDUSTRIELS (INDUSTRIES UTILISANT DES PRODUITS MINÉRAUX), 1975-1978 (1971 = 100)

	1975	1976	1977	1978P
Industries des produits du fer et d'acier				
Instruments aratoires	155,2	165,7	177,6	188,6
Quincaillerie, outils et coutellerie	137,9	147,3	162,6	179,1
Appareils de chauffage	137,3	146,9	156,5	169,7
Métaux primaires	160,8	169,9	190,5	207,7
Aciéries	162,0	177,2	187,9	203,9
Tuyaux et tubes d'acier	162,9	179,1	197,8	217,7
Fonderies	168,4	181,0	189,6	199,5
Fils et produits dérivés	158,3	171,0	175,4	185,8
Industries des produits métalliques non ferreux				
Laminage, moulage et extrusion d'aluminium	145,4	155,8	173,6	191,5
Laminage, moulage et extrusion de cuivre et d'alliages	131,6	138,4	144,5	153,0
Joaillerie et argenterie	234,1	235,2	277,8	336,2
Laminage, moulage et extrusion de métaux, n.m.a.	171,8	181,0	216,3	239,8
Industries de produits minéraux non métalliques				
Abrasifs	140,5	167,5	194,7	223,6
Ciment	146,3	171,1	186,7	207,5
Produits d'argiles importées	151,0	161,7	164,7	173,5
Verre et produits de verre	127,1	138,6	150,4	162,1
Chaux	181,7	204,3	228,7	252,9
Produits de béton	152,0	161,5	173,7	187,7
Produits d'argiles canadiennes	157,1	169,6	182,8	196,4
Produits du pétrole et du charbon	183,7	210,2 ^r	244,5	275,4
Raffinage de pétrole	184,5	211,5	246,7	278,7
Engrais mixtes	204,0	176,9	180,2	191,0

Remarque: Les indices des prix de vente industriels sont les indices de prix de gros des produits ou groupes de produits vendus par les industries énumérées.
P: préliminaire n.m.a.: non mentionné ailleurs ^r: révisé

TABLEAU 27. PRINCIPALES DONNÉES STATISTIQUES DE L'INDUSTRIE MINIÈRE AU CANADA, 1 1976

	Activité minière										Activité totale ²	
	Employés de la production et des activités connexes					Coûts						
	Éta- blisse- ment (nbre)	Employés (nbre)	Heures- hommes payées (en mil- liers)	Traite- ments (milliers de \$)	Combustibles et élec- trici- té (milliers de \$)	Matériaux et four- nitures utilisées (milliers de \$)	Valeur de la produc- tion (milliers de \$)	Valeur ajoutée (milliers de \$)	Employés (nbre)	Salaires et trai- tements (milliers de \$)		Valeur ajoutée (milliers de \$)
Métaux												
Quartz aurifère	19	4 200	8 540	56 371	7 583	38 738	159 995	113 674	5 051	70 221	113 749	
Cuivre-or-argent	34	11 105	23 055	174 323	53 324	580 417	1 235 386	601 361	15 322	246 361	600 677	
Argent-plomb-zinc	26	5 345	11 133	75 089	19 977	278 899	543 749	244 873	7 351	111 994	233 678	
Nickel-cuivre	7	14 793	27 790	200 884	27 198	529 742	1 437 179	880 239	18 727	283 096	880 080	
Fer	18	10 627	22 797	194 687	113 229	396 082	1 259 082	749 921	16 765	320 145	732 118	
Mines de métaux, divers	13	3 764	7 327	57 936	14 643	78 909	358 367	264 815	5 053	80 529	270 105	
Total	117	49 834	100 641	759 499	235 954	1 902 787	4 993 908	2 855 167	68 269	1 112 346	2 838 407	
Minéraux non-métalliques												
Amiante	11	6 115	14 466	99 266	30 587	94 618	496 308	371 103	7 900	131 429	373 206	
Feldspath, quartz et syénite néphélinique	11	346	767	4 662	1 784	4 633	24 976	18 558	434	6 257	18 454	
Gypse	9	498	1 055	5 251	1 369	5 472	22 675	15 834	591	6 529	15 753	
Tourbe	50	933	1 861	7 856	1 060	6 147	29 876	22 669	1 168	10 441	23 726	
Potasse	9	2 484	5 256	37 410	21 190	41 818	323 255	260 246	3 270	51 771	262 052	
Sel	9	950	1 973	13 105	5 162	13 812	89 125	70 152	1 418	21 126	70 671	
Sable et gravier	142	1 793	4 062	24 922	8 122	28 941	134 613	97 551	2 468	36 609	99 014	
Pierre	123	2 619	6 091	36 960	10 861	50 730	170 266	108 674	3 217	45 858	110 988	
Autres (non métalliques)	18	709	1 361	8 550	5 719	5 491	35 185	23 974	868	10 823	23 899	
Total	382	16 447	36 892	237 982	85 854	231 662	1 326 279	988 761	21 334	320 843	997 763	
Combustibles												
Charbon	27	7 777	15 534	108 328	19 790	124 525	619 801	475 486	8 995	128 461	474 338	
Pétrole brut et gaz naturel	718	4 931	10 360	79 176	60 300	159 697	7 238 022	7 018 025	19 096	341 032	7 050 003	
Total	745	12 708	25 894	187 704	80 090	284 222	7 857 823	7 493 511	28 091	469 493	7 524 341	
Total, industrie minière	1 244	78 989	163 426	1 185 184	401 899	2 438 672	14 178 010	11 337 439	117 694	1 902 682	11 360 511	

¹La fabrication du ciment, de la chaux, de l'argile et des produits d'argile (argiles canadiennes) est incluse dans les industries de fabrication de produits minéraux. L'industrie minière comprend les mêmes secteurs qu'aux tableaux 29, 31 et 33. ²L'activité totale comprend les bureaux de vente et les sièges sociaux.

TABLEAU 28. PRINCIPALES DONNÉES STATISTIQUES DE L'INDUSTRIE DE FABRICATION DE PRODUITS MINÉRAUX¹ AU CANADA, 1976

	Activité de fabrication de produits minéraux										Activité totale ²	
	Employés de la production et des activités connexes					Coûts						
	Éta- blissement (nbre)	Employés (nbre)	Heures- hommes payées (en mil- liers)	Traite- ments (milliers de \$)	Combustibles et électricité utilisés (milliers de \$)	Matériaux et four- nitures (milliers de \$)	Valeur de la produc- tion (milliers de \$)	Valeur ajoutée (milliers de \$)	Employés (nbre)	Salaires et trai- tements (milliers de \$)		Valeur ajoutée (milliers de \$)
Industries de métaux												
Primaires												
Acieries	46	40 573	84 213	611 758	174 469	1 888 374	3 460 059	1 468 650	51 978	832 503	1 498 808	
Usines de fabrication de tubes et tuyaux en acier	25	4 656	9 941	66 566	8 783	347 184	498 267	147 567	5 546	81 655	148 786	
Fonderies	110	8 639	17 947	107 302	14 085	197 355	440 079	237 751	10 365	135 538	241 893	
Fonte et affinage	28	23 294	45 150	314 963	156 870	505 255	1 443 307	781 182	34 246	511 696	812 654	
Laminage, moulage et extrusion de produits d'aluminium	59	4 778	10 448	63 170	10 369	382 646	534 428	149 495	6 255	88 493	149 366	
Laminage, moulage et extrusion de produits de cuivre et d'alliages	39	2 731	5 575	35 491	5 440	294 183	372 306	73 056	3 297	44 518	71 429	
Laminage, moulage et extrusion de métaux, n.m.a.	75	4 268	8 846	42 643	5 923	170 746	280 586	110 435	5 354	58 726	113 332	
Total	382	88 939	182 120	1 241 893	375 939	3 785 743	7 029 032	2 968 136	117 041	1 753 129	3 036 268	
Industries de fabrication de produits minéraux non métalliques												
Ciment	27	2 993	6 286	47 686	83 545	77 330	403 631	249 503	4 517	76 645	249 142	
Chaux	15	619	1 284	7 693	16 474	7 348	53 798	30 012	804	10 645	30 041	
Produits de béton	413	8 495	18 005	104 407	13 395	182 752	465 135	274 669	10 773	140 199	282 089	
Béton prêt à l'emploi	348	7 232	15 489	102 125	18 365	344 736	633 490	271 448	9 128	133 282	282 614	
Produits d'argile (argiles canadiennes)	59	2 317	4 918	26 355	11 878	20 557	98 253	65 395	2 784	33 955	65 881	
Produits d'argile (argiles importées)	30	1 614	3 365	16 128	2 344	17 872	59 007	38 596	2 007	21 144	39 078	
Produits réfractaires	16	796	1 594	11 547	3 961	29 982	66 183	34 292	1 330	19 002	44 393	
Produits de pierre	89	807	1 673	7 394	734	11 156	27 847	16 373	988	9 950	16 282	
Verre et produits de verre	83	9 306	19 672	112 669	29 802	166 158	481 472	293 256	11 836	153 267	292 471	
Abrasifs	19	1 935	4 062	22 913	13 016	63 149	130 892	55 951	2 535	31 063	55 076	
Autres produits miné- raux non métalliques	83	5 158	10 678	70 349	20 911	172 463	421 609	234 026	8 319	118 276	270 215	
Total	1 182	41 272	87 026	529 266	214 425	1 093 503	2 841 317	1 563 521	55 021	747 428	1 627 282	

TABLEAU 28. (Fin)

	Activité de fabrication de produits minéraux										Activité totale ²	
	Employés de la production et des activités connexes					Coûts						
	Éta- blissement (nbre)	Employés (nbre)	Heures- hommes payées (en mil- liers)	Traite- ments (milliers de \$)	Combustibles et électricité (milliers de \$)	Matériaux et four- nitures utilisés (milliers de \$)	Valeur de la produc- tion (milliers de \$)	Valeur ajoutée (milliers de \$)	Employés (nbre)	Salaires et trai- tements (milliers de \$)		Valeur ajoutée (milliers de \$)
Industries des produits du pétrole et du charbon												
Raffinage du pétrole	39	6 084	13 070	115 166	61 354	5 798 853	6 725 221	944 843	15 105	298 260	945 816	
Huiles et graisses lubrifiantes	13	326	678	4 130	904	72 960	105 492	30 921	602	8 602	32 635	
Autres produits du pétrole et du charbon	46	689	1 498	8 298	3 206	47 594	92 085	41 447	982	13 454	45 749	
Total	98	7 099	15 246	127 594	65 464	5 919 407	6 922 798	1 017 211	16 689	320 316	1 024 200	
Total, industries de fabrication de produits minéraux	1 662	137 310	284 392	1 898 753	655 828	10 798 653	16 793 147	5 548 868	188 751	2 820 873	5 687 750	

¹L'industrie minière comprend les mêmes secteurs qu'aux tableaux 30, 32 et 34. ²L'activité totale comprend les bureaux de vente et les sièges sociaux. n.m.a.: non mentionné ailleurs.

TABLEAU 29. PRINCIPALES DONNÉES STATISTIQUES DE L'INDUSTRIE MINIÈRE AU CANADA¹, 1971-1976

	Activité minière										Activité totale ²		
	Employés de la production et des activités connexes					Coûts					Employés (nbre)	Salaires et traitements (milliers de \$)	Valeur ajoutée (milliers de \$)
	Établissement (nbre)	Employés (nbre)	Heures-hommes payées (en milliers)	Traitements (milliers de \$)	Combustibles et électriques (milliers de \$)	Matériaux et fournitures utilisés (milliers de \$)	Valeur de la production (milliers de \$)	Valeur ajoutée (milliers de \$)	Employés (nbre)	Salaires et traitements (milliers de \$)				Valeur ajoutée (milliers de $)
1971	1 662	76 701	158 825	646 900	164 332	1 223 987	5 198 173	3 809 859	110 410	1 015 661	3 826 264		
1972	1 716	73 044	150 929	666 505	175 562	1 210 445	5 652 775	4 266 767	107 322	1 068 783	4 292 465		
1973	1 626	75 165	156 960	751 878	215 096	1 551 560	8 030 314	6 263 659	111 443	1 214 871	6 288 935		
1974	1 438	79 928	165 999	894 538	285 767	2 004 476	11 187 764	8 897 522	118 730	1 450 330	8 929 981		
1975	1 345	77 091	159 431	1 030 009	319 496	2 214 191	12 240 016	9 706 329	115 715	1 655 278	9 750 032		
1976	1 244	78 989	163 426	1 185 184	401 899	2 438 672	14 178 010	11 337 439	117 694	1 902 682	11 360 511		

¹La fabrication du ciment, de la chaux, de l'argile et des produits d'argile (argiles canadiennes) est comprise dans les industries de fabrication de produits minéraux. L'industrie minière comprend les mêmes secteurs qu'aux tableaux 27, 31 et 33. ²L'activité totale comprend les bureaux de vente et les sièges sociaux.

TABLEAU 29. PRINCIPALES DONNÉES STATISTIQUES DE L'INDUSTRIE MINIÈRE AU CANADA¹, 1971-1976

	Activité minière										Activité totale ²
	Employés de la production et des activités connexes					Coûts					
	Éta- blissement (nbre)	Employés (nbre)	Heures- hommes payées (en mil- liers)	Traite- ments (milliers de \$)	Combus- tibles et électri- cité (milliers de \$)	Matériaux et four- nitures utilisées (milliers de \$)	Valeur de la produc- tion (milliers de \$)	Valeur ajoutée (milliers de \$)	Employés (nbre)	Salaires et trai- tements (milliers de \$)		Valeur ajoutée (milliers de $)
1971	1 662	76 701	158 825	646 900	164 332	1 223 987	5 198 173	3 809 859	110 410	1 015 661	3 826 264
1972	1 716	73 044	150 929	666 505	175 562	1 210 445	5 652 775	4 266 767	107 322	1 068 783	4 292 465
1973	1 626	75 165	156 960	751 878	215 096	1 551 560	8 030 314	6 263 659	111 443	1 214 871	6 288 935
1974	1 438	79 928	165 999	894 538	285 767	2 004 476	11 187 764	8 897 522	118 730	1 450 330	8 929 981
1975	1 345	77 091	159 431	1 030 009	319 496	2 214 191	12 240 016	9 706 329	115 715	1 655 278	9 750 032
1976	1 244	78 989	163 426	1 185 184	401 899	2 438 672	14 178 010	11 337 439	117 694	1 902 682	11 360 511

¹ La fabrication du ciment, de la chaux, de l'argile et des produits d'argile (argiles canadiennes) est comprise dans les industries de fabrication de produits minéraux. L'industrie minière comprend les mêmes secteurs qu'aux tableaux 27, 31 et 33. ² L'activité totale comprend les bureaux de vente et les sièges sociaux.

TABLEAU 30. PRINCIPALES DONNÉES STATISTIQUES DE L'INDUSTRIE DE FABRICATION DE PRODUITS MINÉRAUX¹ AU CANADA, 1971-1976

	Activité de fabrication de produits minéraux											Activité totale ²
	Employés de la production et des activités connexes					Coûts						
	Éta- blissement (nbre)	Employés (nbre)	Heures- hommes payées (en mil- liers)	Traite- ments (milliers de \$)	Combus- tibles et électri- cité (milliers de \$)	Matériaux et four- nitures utilisés (milliers de \$)	Valeur de la produc- tion (milliers de \$)	Valeur ajoutée (milliers de \$)	Employés (nbre)	Salaires et trai- tements (milliers de \$)	Valeur ajoutée (milliers de \$)	
1971	1 813	131 044	276 629	1 063 861	288 016	4 192 544	7 551 959	3 097 001	181 122	1 595 437	3 166 347	
1972	1 783	132 067	282 307	1 172 977	304 705	4 667 819	8 299 939	3 353 101	182 454	1 753 069	3 436 258	
1973	1 749	138 177	295 213	1 347 918	349 521	5 735 529	9 914 174	3 934 216	188 498	1 970 456	4 039 415	
1974	1 708	145 209	309 481	1 582 014	463 395	8 809 583	14 003 237	5 110 117	197 220	2 315 107	5 236 626	
1975	1 680	140 195	290 264	1 712 892	541 650	9 724 522	15 205 070	5 183 708	193 526	2 580 313	5 316 534	
1976	1 662	137 310	284 392	1 898 753	655 828	10 798 653	16 793 147	5 548 868	188 751	2 820 873	5 667 750	

¹L'industrie minière comprend les mêmes secteurs qu'aux tableaux 28, 33 et 34. ²L'activité totale comprend les bureaux de vente et les sièges sociaux.

TABLEAU 31. CANADA: CONSOMMATION DE COMBUSTIBLES ET D'ÉLECTRICITÉ PAR L'INDUSTRIE MINIÈRE¹, 1976

	Unité de mesure	Minéraux métalliques	Minéraux non métalliques	Combustibles	Total
Charbon et coke	000 t	247	11	...	258
	\$000	5 403	121	1	5 525
Essence	000 litres	29 462	35 264	7 119	71 845
	\$000	4 767	5 544	954	11 265
Mazout, kérosène et huile lourde de charbon	000 litres	1 332 297	393 005	72 424	1 797 726
	\$000	95 998	36 691	7 543	140 230
Gaz du pétrole liquéfié	000 litres	85 067	4 273	4 383	93 724
	\$000	7 181	482	256	7 919
Gaz naturel	000 m ³	339 398	640 488	103 180	1 083 067
	\$000	15 273	19 617	3 261	38 151
Autres combustibles ² Valeur totale, combustibles	\$000	15	-	-	15
	\$000	128 637	62 453	12 015	203 105
Électricité achetée	million kWh	11 326	1 959	2 770	16 055
	\$000	107 318	23 401	68 075	198 794
Valeur totale des combustibles et de l'électricité achetées, selon toutes les sociétés déclarantes	\$000	235 955	85 854	80 090	401 899

¹ La fabrication de ciment, de la chaux et des produits d'argile (argiles canadiennes) figure sous la rubrique de la fabrication des produits minéraux, tableaux 32 et 33. L'industrie minière comprend les mêmes secteurs qu'aux tableaux 27, 29 et 33. ² Y compris le bois, le gaz industriel, la vapeur achetée et d'autres combustibles divers. Remarques: Étant donné que les chiffres ont été arrondis, il se peut que leur somme ne corresponde pas aux totaux indiqués.

-: néant ...: quantité minime

TABLEAU 32. CANADA: CONSOMMATION DE COMBUSTIBLES ET D'ÉLECTRICITÉ PAR L'INDUSTRIE DE FABRICATION DE PRODUITS MINÉRAUX¹, 1976

	Unité de mesure	Métaux primaires	Produits minéraux non métalliques	Produits du pétrole et du charbon	Total
Charbon et coke	000 t	359	389	2	750
	\$000	28 532	12 870	8	41 410
Essence	000 litres	16 320	57 522	3 791	77 633
	\$000	2 460	8 656	605	11 721
Mazout, kérosène et carburant diesel	000 litres	1 179 847	891 725	22 458	2 094 030
	\$000	73 590	59 095	1 912	134 597
Gaz de pétrole liquéfié	000 litres	36 792	14 834	145	51 771
	\$000	3 384	1 586	12	4 982
Gaz naturel	000 m ³	2 199 766	1 816 384	814 251	4 830 401
	\$000	110 060	78 923	25 047	214 030
Autres combustibles Valeur totale, combustibles	\$000	6 902	1 182	2 890	10 974
	\$000	224 928	162 312	30 474	417 714
Électricité achetée	million kWh	16 497	4 137	3 010	23 644
	\$000	151 011	52 113	34 988	238 112
Valeur totale des combustibles et de l'électricité achetée, selon toutes les sociétés déclarantes	\$000	375 939	214 425	65 462	655 826

¹ L'industrie de fabrication comprend les mêmes secteurs qu'aux tableaux 28, 30 et 34.

TABLEAU 33. CANADA: COÛT DES COMBUSTIBLES ET DE L'ÉLECTRICITÉ UTILISÉS DANS L'INDUSTRIE MINIÈRE¹, 1969-1976

	Unité de mesure								
	1969	1970	1971	1972 ²	1973	1974	1975	1976	
Métaux									
Combustibles									
Électricité achetée	\$000	27 070	33 370	39 887	40 505	54 430	90 596	107 808	128 637
	millions de kWh	7 073	7 995	8 692	8 807	10 032	10 282	10 259	11 326
	\$000	46 002	52 257	56 847	58 103	68 083	77 669	85 063	107 318
Total du coût des combustibles et de l'électricité	\$000	73 072	85 627	96 734	98 608	122 519	168 265	192 871	235 955
Électricité produite par l'industrie pour son propre usage et pour la vente	millions de kWh	476	459	359	446	..	..	..	..
Minéraux non métalliques²									
Combustibles	\$000	19 793	20 029	22 951	25 277	29 101	42 209	46 561	62 463
Électricité achetée	millions de kWh	1 473	1 468	1 584	1 642	1 782	2 015	1 763	1 959
	\$000	12 728	13 980	14 474	15 080	16 593	20 065	20 049	23 401
Total du coût des combustibles et de l'électricité	\$000	32 521	34 009	37 425	40 357	45 694	62 274	66 610	85 854
Électricité produite par l'industrie pour son propre usage et pour la vente	millions de kWh	173	161	178	194	..	..	..	..
Combustibles									
Combustibles	\$000	739	2 072	2 635	4 103	4 600	5 755	11 352	12 015
Électricité achetée	millions de kWh	1 265	1 540	1 763	2 154	2 292	2 972	2 539	2 770
	\$000	20 244	23 320	27 528	32 494	42 283	49 473	48 663	68 073
Total du coût des combustibles et de l'électricité	\$000	20 983	25 392	30 163	36 597	46 883	55 228	60 015	80 090
Électricité produite par l'industrie pour son propre usage et pour la vente	millions de kWh	..	..	..	..	..	..	..	..
Total de l'industrie minière									
Combustibles	\$000	47 602	55 470	65 473	69 885	88 131	138 560	165 721	203 105
Électricité achetée	millions de kWh	9 811	11 003	12 039	12 603	14 606	15 267	14 560	16 055
	\$000	78 974	90 538	98 849	105 677	126 565	147 207	153 775	198 794
Total du coût des combustibles et de l'électricité	\$000	126 576	146 028	164 322	175 562	215 096	285 767	319 496	401 899
Électricité produite par l'industrie pour son propre usage et pour la vente	millions de kWh	649	620	537	640	..	..	..	..

¹ La fabrication du ciment, de la chaux et des produits d'argile (argiles canadiennes) figure sous la rubrique de la fabrication de produits minéraux, tableaux 32 et 34. L'industrie minière comprend les mêmes secteurs qu'aux tableaux 27, 29 et 31. ² Y compris les matériaux d'armature.

† : révisé .. : non disponible - : néant

TABLEAU 35. EMPLOI, SALAIRES ET TRAITEMENTS DANS L'INDUSTRIE MINIÈRE AU CANADA, 1969-1976

	Unité de mesure							
	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
Métaux								
Employés de la production et des activités connexes								
Salaires et traitements	46 023	51 102	50 121	46 257	47 984	50 886	50 319	49 834
Moyenne annuelle des salaires et traitements	341 495	421 893	434 222	430 919	494 631	580 185	685 562	759 499
Employés de l'administration et des bureaux								
Salaires et traitements	7 420	8 256	8 664	9 316	10 308	11 402	13 624	15 241
Moyenne annuelle des salaires et traitements	14 527	15 488	15 891	15 737	18 150	19 152	18 842	18 435
Total, métaux	137 756	158 653	178 640	189 669	238 454	282 348	320 873	352 847
Employés	9 483	10 244	11 242	12 052	13 138	14 732	17 030	19 140
Salaires et traitements	60 550	66 590	66 012	61 994	66 134	70 038	69 161	68 269
Moyenne annuelle des salaires et traitements	479 251	580 546	612 862	620 588	733 085	862 533	1 006 435	1 112 346
Minéraux non métalliques								
Employés de la production et des activités connexes								
Salaires et traitements	15 933	16 245	16 155	15 911	16 332	17 767	15 397	16 447
Moyenne annuelle des salaires et traitements	107 622	114 345	122 355	131 371	147 027	180 962	188 956	237 982
Employés de l'administration et des bureaux								
Salaires et traitements	6 755	7 039	7 574	8 257	9 002	10 185	12 272	14 470
Moyenne annuelle des salaires et traitements	4 081	4 415	4 278	4 109	4 335	4 628	4 688	4 887
Total, minéraux non métalliques	34 980	39 535	40 222	43 030	47 092	57 243	69 208	82 861
Employés	8 571	8 954	9 402	10 472	10 863	12 369	14 763	16 955
Salaires et traitements	20 014	20 660	20 433	20 020	20 667	22 395	20 085	21 334
Moyenne annuelle des salaires et traitements	142 602	153 878	162 577	174 401	194 119	238 205	258 164	320 843
Combustibles								
Employés de la production et des activités connexes								
Salaires et traitements	9 412	9 861	10 425	10 876	10 849	11 275	11 375	12 708
Moyenne annuelle des salaires et traitements	64 591	77 846	90 324	104 215	110 220	133 392	155 491	187 704
Employés de l'administration et des bureaux								
Salaires et traitements	6 863	7 894	8 664	9 582	10 160	11 831	13 670	14 771
Moyenne annuelle des salaires et traitements	7 125	7 448	7 957	8 711	9 393	10 637	12 854	15 039

Employés de l'administration et des bureaux	Nombre	12 112	12 983	13 540	14 432	13 793	15 022	15 094	15 383
Salaires et traitements	\$000	118 395	131 744	149 898	169 579	177 447	216 200	235 188	281 789
Moyenne annuelle des salaires et traitements	\$	9 775	10 147	11 071	11 750	12 865	14 392	15 582	18 318
Total, combustibles									
Employés	Nombre	21 574	22 844	23 965	25 308	24 642	26 297	26 469	28 091
Salaires et traitements	\$000	182 986	209 590	240 222	273 794	287 667	349 592	390 679	469 493
Moyenne annuelle des salaires et traitements	\$	8 502	9 175	10 024	10 818	11 674	13 294	14 760	16 713
Total, industrie minière									
Employés de la production et des activités connexes	Nombre	71 368	77 208	76 701	73 044	75 165	79 928	77 091	78 989
Salaires et traitements	\$000	513 708	614 084	646 901	666 505	751 878	894 538	1 030 009	1 185 184
Moyenne annuelle des salaires et traitements	\$	7 198	7 954	8 434	9 125	10 003	11 192	13 361	15 004
Employés de l'administration et des bureaux	Nombre	30 720	32 886	33 709	34 278	36 278	38 802	38 624	38 705
Salaires et traitements	\$000	291 131	329 930	368 760	402 278	462 993	555 792	625 269	717 498
Moyenne annuelle des salaires et traitements	\$	9 477	10 033	10 940	11 736	12 762	14 324	16 189	18 538
Total, industrie minière									
Employés	Nombre	102 088	110 094	110 410	107 322	111 443	118 730	115 715	117 694
Salaires et traitements	\$000	804 839	944 014	1 015 661	1 068 783	1 214 871	1 450 330	1 655 278	1 902 682
Moyenne annuelle des salaires et traitements	\$	7 884	8 575	9 199	9 959	10 901	12 215	14 305	16 166

1 Selon la Classification des activités économiques révisée, 1970. Ne comprend pas la fabrication du ciment, de la chaux et des produits d'argile (argiles canadiennes). Ces industries figurent au tableau 36 sous la rubrique "produits minéraux non métalliques". Voir le détail de ces industries au tableau 27.

TABLEAU 36. EMPLOI, SALAIRES ET TRAITEMENTS DANS LES INDUSTRIES DE LA FABRICATION DE PRODUITS MINÉRAUX¹ AU CANADA, 1969-1976

	Unité de mesure							
	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
Métaux primaires								
Employés de la production et des activités connexes	83 564	88 839	86 452	86 335	89 853	94 538	90 169	88 939
Salaires et traitements	583 498	680 779	714 600	781 209	897 353	1 052 519	1 119 159	1 241 893
Moyenne annuelle des salaires et traitements	\$ 6 983	7 663	8 266	9 049	9 987	11 133	12 412	13 963
Employés de l'administration et des bureaux	27 389	27 706	27 862	27 623	26 609	27 681	30 161	28 102
Salaires et traitements	255 548	277 728	303 113	327 598	340 547	403 151	493 764	511 236
Moyenne annuelle des salaires et traitements	\$ 9 330	10 024	10 879	11 860	12 798	14 564	16 371	18 192
Total, métaux primaires								
Employés	110 953	116 545	114 314	113 958	116 462	122 219	120 330	117 041
Salaires et traitements	839 046	958 507	1 017 713	1 108 807	1 237 900	1 455 671	1 612 923	1 753 128
Moyenne annuelle des salaires et traitements	\$ 7 562	8 224	8 903	9 730	10 629	11 910	13 404	14 979
Produits minéraux non métalliques								
Employés de la production et des activités connexes	38 107	36 045	38 035	39 159	41 502	42 884	42 149	41 272
Salaires et traitements	246 196	244 201	281 046	316 033	366 028	424 096	471 466	529 264
Moyenne annuelle des salaires et traitements	\$ 6 461	6 775	7 389	8 071	8 820	9 889	11 186	12 824
Employés de l'administration et des bureaux	13 781	13 383	13 256	13 928	14 447	14 682	13 783	13 749
Salaires et traitements	111 568	117 163	124 085	142 193	156 085	180 802	197 884	218 164
Moyenne annuelle des salaires et traitements	\$ 8 096	8 755	9 361	10 209	10 804	12 314	14 357	15 868
Total, produits minéraux non métalliques								
Employés	51 888	49 428	51 291	53 087	55 949	57 566	55 932	55 021
Salaires et traitements	357 764	361 364	405 131	438 226	522 113	604 898	669 350	747 428
Moyenne annuelle des salaires et traitements	\$ 6 895	7 311	7 899	8 632	9 332	10 507	11 967	13 584
Produits du pétrole et du charbon								
Employés de la production et des activités connexes	6 590	6 686	6 557	6 583	6 822	7 787	7 877	7 099
Salaires et traitements	61 217	64 745	68 215	75 735	84 537	105 398	122 268	127 594
Moyenne annuelle des salaires et traitements	\$ 9 289	9 684	10 403	11 505	12 392	13 535	15 522	17 974

Employés de l'administration et des bureaux	9 043	8 961	8 960	8 826	9 265	9 648	9 387	9 590
Salaires et traitements	90 436	95 908	104 378	110 301	125 906	149 140	175 772	192 722
Moyenne annuelle des salaires et traitements	10 001	10 703	11 649	12 497	13 589	15 458	18 725	20 096
Total, produits du pétrole et de la houille								
Employés	15 633	15 647	15 517	15 409	16 087	17 435	17 264	16 689
Salaires et traitements	151 653	160 653	172 593	186 036	210 443	254 535	298 040	320 316
Moyenne annuelle des salaires et traitements	9 701	10 267	11 123	12 073	13 082	14 599	17 264	19 193
Total, fabrication de produits minéraux								
Employés de la production et des activités connexes	128 261	131 570	131 044	132 077	138 177	145 209	140 195	137 310
Salaires et traitements	890 911	989 725	1 063 861	1 172 977	1 347 918	1 582 014	1 712 892	1 898 751
Moyenne annuelle des salaires et traitements	6 946	7 522	8 118	8 881	9 755	10 895	12 218	13 828
Employés de l'administration et des bureaux	50 213	50 050	50 078	50 377	50 321	52 011	53 331	51 441
Salaires et traitements	457 552	490 799	531 576	580 092	622 538	733 093	867 421	922 122
Moyenne annuelle des salaires et traitements	9 112	9 806	10 615	11 515	12 371	14 095	16 269	17 926
Total, fabrication de produits minéraux								
Employés	178 474	181 620	181 122	182 454	188 498	197 220	193 526	188 751
Salaires et traitements	1 348 463	1 480 524	1 595 437	1 753 069	1 970 456	2 315 107	2 580 313	2 820 872
Moyenne annuelle des salaires et traitements	7 556	8 151	8 809	9 608	10 454	11 739	13 333	14 945

Remarque: voir la note de bas de page du tableau 35. Voir au tableau 28 pour le détail des industries comprises.

TABLEAU 37. NOMBRE DE SALARIÉS DE L'INDUSTRIE MINIÈRE AU CANADA¹ TRAVAILLANT DANS DES MINES À CIEL OUVERT, SOUTERRAINES ET DANS DES USINES DE BROYAGE, 1973-1976

	1973	1974	1975	1976
Métaux				
A ciel ouvert				
Souterraine	15 060	16 229	16 230	16 143
Usines de broyage	20 336	21 045	20 555	20 043
Total	12 588	13 612	13 534	13 648
	47 984	50 986	50 319	49 834
Minéraux non métalliques				
A ciel ouvert				
Souterraine	7 080	7 743	7 180	7 264
Usines de broyage	1 881	2 210	1 870	2 180
Total	7 383	7 814	6 347	7 003
	16 344	17 767	15 397	16 447
Combustibles				
A ciel ouvert				
Souterraine	7 820	8 443	8 789	9 705
Total	3 029	2 832	2 586	3 003
	10 849	11 275	11 375	12 708
Total, industrie minière				
A ciel ouvert				
Souterraine	29 960	32 415	32 200	33 112
Usines de broyage	22 246	26 087	25 010	25 226
Total	19 971	21 426	19 881	20 651
	75 177	79 928	77 091	78 989

¹Voir au tableau 27 le détail de l'industrie minière.

TABLEAU 38. COÛT DE LA MAIN-D'ŒUVRE EN RAPPORT AVEC LA QUANTITÉ DE MINÉRAI EXTRAIT
DANS LES MINES DE MÉTAUX, 1974-1976

Genre de mines de métaux	Nombre d'ouvriers	Total des salaires (\$ 000)	Salaire annuel moyen (\$)	Tonnage extrait (milliers de t)	Tonnage annuel moyen par ouvrier (t)	Frais de main-d'œuvre par tonne métrique (\$)
1976						
Quartz aurifère	4 200	56 571	13 469	5 921	1 410	9,55
Cuivre-or-argent	11 105	174 323	15 698	103 600	9 329	1,68
Nickel-cuivre	14 793	200 884	13 580	21 462	1 451	9,36
Argent-plomb-zinc	5 345	75 099	14 050	14 197	2 656	5,29
Minérai de fer	10 627	194 687	18 320	133 073	12 522	1,46
Métaux divers	3 764	57 936	15 392	18 274	4 855	3,17
Total	49 834	759 500	15 241	296 527	5 951	2,56
1975						
Quartz aurifère	4 841	57 883	11 957	5 901	1 219	9,81
Cuivre-or-argent	11 980	164 794	13 756	97 656	8 152	1,69
Nickel-cuivre	15 052	190 064	12 627	23 265	1 546	8,17
Argent-plomb-zinc	5 339	71 656	13 421	16 094	3 014	4,45
Minérai de fer	9 990	159 107	15 927	101 482	10 158	1,57
Métaux divers	3 117	42 059	13 493	19 820	6 359	2,12
Total	50 319	685 563	13 624	264 218	5 251	2,59
1974						
Quartz aurifère	4 716	47 597	10 093	5 629	1 194	8,46
Cuivre-or-argent	13 878	169 800	12 235	111 381	8 026	1,52
Nickel-cuivre	15 125	148 335	9 807	25 303	1 673	5,86
Argent-plomb-zinc	4 940	52 702	10 668	14 190	2 872	3,71
Minérai de fer	9 560	131 199	13 723	107 105	11 203	1,22
Métaux divers	2 667	30 551	11 455	15 114	5 667	2,02
Total	50 886	580 184	11 402	278 722	5 477	2,08

TABLEAU 39. HEURES-HOMMES DES OUVRIERS AU CANADA AFFECTÉS À LA PRODUCTION ET AUX TRAVAUX CONNEXES;
TONNES DE MINÉRAI EXTRAIT DES MINES DE MÉTAUX, ET DE PIERRE EXTRAITE DES CARRIÈRES DE MINÉRAUX
NON MÉTALLIQUES, 1970-1976

	Unité						
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
Mines de métaux¹							
Minérai extrait	213,0	211,4	205,9	274,7	278,7	264,2	296,6
Heures-hommes payées ²	108,2	102,1	93,8	98,4	104,0	102,4	100,6
Heures-hommes payées par tonne extraite	0,51	0,48	0,46	0,36	0,37	0,39	0,34
Tonnes extraites par heure-homme payée	1,97	2,07	2,20	2,79	2,68	2,58	2,95
Exploitation de minéraux non métalliques³							
Minérai et pierre extraite	161,5	165,9	169,3	190,5	209,7	180,2	200,4
Heures-hommes payées ²	28,6	27,5	27,4	28,6	30,5	25,6	29,0
Heures-hommes payées par tonne extraite	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15	0,15	0,14
Tonnes extraites par heure-homme payée	5,65	6,03	6,18	6,66	6,88	7,04	6,91

¹Ne comprend pas les exploitations de placers. ²Heures-hommes payées pour les employés de la production et des travaux connexes seulement. ³Ne comprend pas le sel, le ciment, les produits d'argile et la roche servant à la fabrication du ciment et de la chaux, ni la tourbe.

TABLEAU 40. MOYENNE DES SALAIRES HEBDOMADAIRES ET NOMBRE D'HEURES DES EMPLOYÉS RÉNUMÉRÉS À L'HEURE DANS LES INDUSTRIES CANADIENNES DE L'EXTRACTION MINIÈRE, DE LA FABRICATION ET DE LA CONSTRUCTION, 1971-1978

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978P
Extraction minière								
Moyenne d'heures par semaine	40,4	40,3	40,9	40,4	40,0	40,3	40,6	40,5
Moyenne du salaire hebdomadaire (\$)	163,22	174,94	196,89	225,25	260,74	298,44	328,79	354,51
Métaux								
Moyenne d'heures par semaine	39,3	39,0	39,6	39,4	39,4	39,6	39,8	39,4
Moyenne du salaire hebdomadaire (\$)	164,27	174,69	195,89	222,80	260,33	296,21	325,75	344,94
Combustibles minéraux								
Moyenne d'heures par semaine	41,4	41,0	41,0	40,6	39,7	40,6	41,3	41,0
Moyenne du salaire hebdomadaire (\$)	161,46	176,36	198,08	231,51	264,98	309,24	329,89	367,34
Minéraux non métalliques								
Moyenne d'heures par semaine	41,4	41,3	41,3	41,1	40,1	40,5	40,3	40,5
Moyenne du salaire hebdomadaire (\$)	151,52	158,30	173,10	191,51	230,84	273,56	301,93	326,16
Fabrication								
Moyenne d'heures par semaine	40,3	40,4	39,6	38,9	38,6	38,7	38,7	38,8
Moyenne du salaire hebdomadaire (\$)	130,22	141,53	152,77	170,03	195,12	222,79	245,13	265,06
Construction								
Moyenne d'heures par semaine	39,2	40,1	39,5	39,1	39,0	38,9	38,7	39,0
Moyenne du salaire hebdomadaire (\$)	186,20	206,43	223,86	251,08	293,96	330,95	372,83	400,58

P: préliminaire

TABLEAU 41. MOYENNE DES SALAIRES HEBDOMADAIRES DES EMPLOYÉS RÉNUMÉRÉS À L'HEURE DANS L'INDUSTRIE MINIÈRE CANADIENNE, EXPRIMÉE EN DOLLARS ACTUELS ET EN DOLLARS DE 1971, 1971-1978

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978P
En dollars actuels								
Ensemble de l'industrie minière	163,22	174,94	196,89	222,25	260,74	298,44	329,45	354,51
Métaux	164,27	174,69	195,89	222,80	260,33	296,21	325,75	344,94
Or	124,61	131,92	151,73	192,78	219,97	251,23	280,34	301,35
Combustibles minéraux	161,46	176,36	198,08	231,51	264,98	309,24	333,51	367,34
Charbon	144,26	158,18	181,29	212,56	243,01	274,00	303,53	323,45
Minéraux non métalliques, sauf les combustibles	151,52	158,30	173,10	191,51	230,84	273,56	301,92	326,16
En dollars de 1971								
Ensemble de l'industrie minière	163,22	166,93	174,70	177,80	188,26	200,43	204,88	202,35
Métaux	164,27	166,69	173,82	178,24	187,96	198,93	202,58	196,88
Or	124,61	125,88	134,63	154,22	158,82	168,72	174,34	172,00
Combustibles minéraux	161,46	168,27	175,76	185,21	191,32	207,68	207,41	209,67
Charbon	144,26	150,94	160,86	170,05	175,46	184,02	188,76	184,62
Minéraux industriels	151,52	151,05	153,59	153,21	166,67	183,72	187,76	186,16

P: préliminaire

TABLEAU 42. NOMBRE D'ACCIDENTS DU TRAVAIL AU CANADA, PAR MILLIER D'EMPLOYÉS RÉMUNÉRÉS DANS LES PRINCIPAUX GROUPES DE L'INDUSTRIE, 1976-1978

	Nombre d'accidents			Nombre d'employés (en milliers)			Taux pour 1000 employés ²		
	1976	1977 ^r	1978 ^r	1976 ^r	1977 ^r	1978 ^p	1976 ^r	1977 ^r	1978 ^p
Agriculture	18	16	5	142,0	143,0	132,0	0,13	0,11	0,05
Forêts	64	59	71	56,0	64,4	66,6	1,14	0,92	1,07
Pêche	27	18	14	7,5	7,6	10,4	3,60	2,37	1,35
Mines ¹	161	128	100	136,5	141,7	139,7	1,18	0,90	0,72
Fabrication	195	180	142	1 772,8	1 775,4	1 803,6	0,11	0,10	0,08
Construction	189	171	133	454,7	466,6	436,3	0,42	0,37	0,31
Transports	217	176	172	779,0	794,7	802,9	0,28	0,22	0,21
Commerce	62	73	51	1 401,0	1 413,5	1 467,3	0,04	0,05	0,04
Finances	10	9	4	434,4	472,1	488,2	0,02	0,02	0,01
Autres services	61	64	41	2 358,5	2 470,0	2 544,5	0,03	0,03	0,02
Administration publique	54	49	60	606,4	620,7	633,0	0,09	0,08	0,10
Total	1 058	943	794	8 148,8	8 369,7	8 524,5	0,13	0,11	0,09

Remarque: Voir les notes de bas de page du tableau 43. ¹Comprend les accidents résultant de maladies pulmonaires professionnelles comme la silicose, le cancer pulmonaire, etc. En 1978, on a déclaré 45 accidents de ce genre (1977, 51). ²Ces taux peuvent être sous-estimés, parce que seuls 80 % des employés recensés par Statistique Canada bénéficient d'indemnités du travail.

P: préliminaire r: révisé

TABLEAU 43. NOMBRE D'ACCIDENTS DU TRAVAIL, PAR MILLIER D'EMPLOYÉS, SELON LES PRINCIPAUX GROUPES DE L'INDUSTRIE AU CANADA, 1969-1978

	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978P
Agriculture	0,24	0,12	0,16	0,24	0,25	0,27	0,10	0,13	0,11	0,05
Forêts	1,34	1,48	1,56	1,36	1,58	1,31	1,25	1,14	0,92	1,07
Pêche ¹	2,37	3,57	1,38	0,99	1,65	1,38	3,25	3,60	2,37	1,35
Mines ²	1,42	1,22	1,34	1,41	1,43	1,52	1,20	1,18	0,90	0,72
Fabrication	0,12	0,11	0,12	0,16	0,15	0,17	0,13	0,11	0,10	0,08
Construction	0,62	0,54	0,58	0,52	0,53	0,52	0,48	0,42	0,37	0,31
Transports ³	0,31	0,28	0,30	0,33	0,37	0,33	0,28	0,28	0,22	0,21
Commerce	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,09	0,05	0,04	0,05	0,04
Finances ⁴	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01
Services ⁵	0,03	0,03	0,04	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02
Administration publique	0,15	0,18	0,14	0,13	0,19	0,11	0,14	0,09	0,08	0,10
Total	0,17	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,15	0,13	0,11	0,09

¹Y compris le piégeage et la chasse. ²Y compris les carrières et les puits de pétrole. ³Y compris le stockage, les communications, les services publics d'électricité et d'eau, ainsi que l'entretien des routes. ⁴Y compris les assurances et l'immobilier. ⁵Y compris les collectivités, les affaires et les services de personnes.

P: préliminaire

TABLEAU 44. NOMBRE D'ACCIDENTS DU TRAVAIL AU CANADA, SELON LES BLESSURES ET LES MALADIES PROFESSIONNELLES, 1976-1978

	Blessures professionnelles		Maladies professionnelles		Total	
	1976	1978P	1976	1977	1976	1977
Agriculture	18	16	0	0	18	16
Forêts	64	59	0	0	64	59
Pêche	27	18	0	0	27	18
Mines	84	77	77	51	161	128
Fabrication	152	136	120	44	22	196
Construction	177	163	131	9	2	186
Transports	218	174	170	2	2	220
Commerce	62	73	50	0	1	62
Finances	10	9	4	0	0	10
Services	60	64	39	0	2	60
Administration publique	54	49	58	0	2	54
Total	926	838	718	132	76	1 058
				105		943
						794

P: préliminaire

TABLEAU 45. GRÈVES ET LOCK-OUT AU CANADA, PAR INDUSTRIE, 1977 ET 1978

	1977			1978P		
	Grèves et lock-out	Nombre d'ouvriers en cause	Durée en jours-hommes	Grèves et lock-out	Nombre d'ouvriers en cause	Durée en jours-hommes
Agriculture	-	-	-	1	4	20
Forêts	6	949	22 170	19	5 446	67 810
Pêche et piégeage	4	1 379	14 960	1	600	1 200
Mines	28	11 217	91 050	39	31 147	1 699 460
Fabrication	342	95 521	1 665 460	459	117 548	2 527 980
Construction	84	33 215	404 990	108	63 105	1 232 610
Transports et services publics	98	32 650	527 100	126	74 332	945 480
Commerce	70	4 851	128 470	91	10 618	245 950
Finances, assurances et immobilier	7	544	10 720	16	924	7 520
Services	96	22 532	328 150	143	33 824	407 650
Administration publique	68	14 699	114 810	55	64 140	257 140
Toutes les industries	803	217 557	3 307 880	1 058	401 688	7 392 820

P: préliminaire -: néant

TABLEAU 46. GRÈVES ET LOCK-OUT AU CANADA, DANS L'INDUSTRIE MINIÈRE ET DANS LES INDUSTRIES DE LA FABRICATION DE PRODUITS MINÉRAUX, 1977 ET 1978

	1977			1978P		
	Grèves et lock-out	Nombre d'ouvriers en cause	Durée en jours-hommes	Grèves et lock-out	Nombre d'ouvriers en cause	Durée en jours-hommes
Mines	28	11 217	91 050	39	31 147	1 699 460
Métaux	15	8 961	70 460	16	23 711	1 521 540
Combustibles minéraux	4	953	11 050	10	3 983	39 640
Minéraux non métalliques	6	1 232	4 470	12	3 443	137 550
Carrières	3	71	5 070	1	10	730
Fabrication de produits minéraux	34	7 911	219 840	59	21 108	310 130
Métaux primaires	14	5 144	107 970	24	17 838	215 400
Produits minéraux non métalliques	19	2 714	109 860	31	2 480	92 020
Produits du pétrole et du charbon	1	53	2 010	4	790	2 710

P: préliminaire

**TABLEAU 47. TONNAGE DE MINÉRAI ET DE ROCHE EXTRAITS PAR L'INDUSTRIE MINIÈRE
AU CANADA, 1974-1976**

	1974	1975	1976
Minerais métalliques			
Quartz aurifère	5 628 780	5 900 860	5 920 845
Cuivre-or-argent	111 380 587	97 656 374	103 599 508
Argent-cobalt	105 761	75 020	112 426
Argent-plomb-zinc	14 189 710	16 094 171	14 197 435
Nickel-cuivre	25 302 458	23 264 576	21 462 226
Fer	107 104 902	101 482 119	133 072 912
Métaux divers ¹	15 008 660	19 744 630	18 161 907
Total	278 720 858	264 217 750	296 527 259
Minerais non métalliques			
Amiante	85 541 458	61 709 522	84 233 640
Feldspath et syénite néphélinique	647 616	596 787	550 217
Quartz (sauf le sable)	1 273 667	1 268 565	1 144 657
Gypse	6 916 833	5 578 241	5 977 803
Talc et pierre de savon	90 756	75 051	77 369
Sel gemme	4 290 820	3 626 984	5 080 030
Autres	22 432 148	22 030 535	20 559 514
Total	121 193 298	94 885 685	117 623 230
Matériaux de construction			
Pierre, tous genres ²	92 833 055	88 920 782	87 875 936
Pierre à ciment	14 947 658	13 653 506	13 350 220
Pierre à chaux	3 391 122	2 979 661	3 441 932
Total	111 171 835	105 553 949	104 668 088
Total, minerai et roche extraits	511 085 991	464 657 384	518 818 577

¹Y compris le minerai d'uranium. ²Sauf la pierre à ciment et à chaux.

**TABEAU 48. TONNAGE DE MINÉRAI ET DE ROCHE EXTRAITS PAR L'INDUSTRIE MINIÈRE
AU CANADA, 1941-1976**

	Minéraux métalliques	Minéraux non métalliques ¹ (millions de tonnes)	Total
1941	39,0	19,5	58,5
1942	38,5	19,6	58,1
1943	35,1	18,7	53,8
1944	32,0	17,5	49,5
1945	28,3	18,6	46,9
1946	26,2	22,4	48,6
1947	30,2	27,5	57,7
1948	33,4	30,3	63,7
1949	39,2	29,8	69,0
1950	41,6	37,9	79,5
1951	44,2	39,7	83,9
1952	47,4	40,0	87,4
1953	49,3	42,8	92,1
1954	53,5	55,7	109,2
1955	62,7	57,6	120,3
1956	70,2	66,2	136,4
1957	76,4	74,5	150,9
1958	71,4	71,2	142,6
1959	89,9	82,2	172,1
1960	92,1	88,7	180,8
1961	90,1	96,7	186,8
1962	103,6	103,8	207,4
1963	112,7	120,4	233,1
1964	128,0	134,1	262,1
1965	151,0	146,5	297,5
1966	147,6	171,8	319,4
1967	169,1	177,5	346,6
1968	186,9	172,7	359,6
1969	172,0	178,8	350,8
1970	213,0	179,1	392,1
1971	211,5	185,8	397,3
1972	206,0	189,7	395,7
1973	274,8	212,8	487,6
1974	278,7	232,4	511,1
1975	264,2	200,5	464,7
1976	296,5	222,3	518,8

¹Comprend l'extraction des minéraux non métalliques et des pierres, y compris la pierre à ciment et à chaux. Ne comprend pas le charbon. L'industrie comprend les mêmes secteurs qu'au tableau 47.

TABLEAU 50. DÉPENSES D'EXPLORATION ET D'INVESTISSEMENT DANS L'INDUSTRIE MINIÈRE AU CANADA, SELON LE TYPE D'ACTIVITÉ, 1976-1978

	Dépenses d'investissement										Total invest. et répar.	Explo-ration générale "hors chantier"	Droits fonciers et miniers	Total toutes dépenses		
	Construction					Réparations										
	Explo-ration concès-sions	Mise en valeur sur les concès-sions	Struc-tures	Total	Machines et équipe-ment	Total	Construc-tion	Machines et équipe-ment	Total répa-rations	Total						
Extraction de minéraux métalliques																
Or																
1976	1,6	12,8	2,9	17,3	4,5	21,8	0,7	11,4	12,1	33,9	(2)	-	(3)			
1977	2,8	15,8	1,7	20,3	4,5	24,8	1,3	12,5	13,8	38,6	0,4	(3)	(3)			
1978P	4,2	21,8	3,0	29,0	4,6	33,6	2,0	15,8	17,8	51,4	1,1	-	(3)			
Cuivre-or-argent																
1976	6,5	72,2	49,7	128,4	69,5	197,9	12,5	133,2	145,7	343,6	4,8	0,2	(3)			
1977	10,2	53,0	44,5	107,7	74,2	181,9	14,1	136,5	150,6	332,5	5,2	(3)	(3)			
1978P	8,6	43,0	27,5	79,1	52,0	131,1	11,7	144,4	156,1	287,2	5,0	(3)	(3)			
Argent-plomb-zinc																
1976	3,2	33,6	18,3	55,1	22,7	77,8	10,8	36,4	47,2	123,0	2,6	(3)	(3)			
1977	6,6	29,0	18,3	53,9	23,1	77,0	5,8	32,3	38,1	115,0	6,2	(3)	(3)			
1978P	7,6	19,8	14,8	42,2	19,9	62,1	5,6	32,9	38,5	100,6	3,1	(3)	(3)			
Fer																
1976	(2)	(2)	(2)	277,3	149,1	426,4	14,2	226,0	240,2	666,6	1,0	-	(3)			
1977	(2)	(2)	(2)	265,8	(2)	265,8	18,8	225,1	243,9	(2)	(4)	(3)	(3)			
1978P	(2)	(2)	(2)	71,1	32,5	103,6	17,7	196,0	213,7	317,3	(4)	-	(4)			
Autres minéraux métalliques																
1976	12,7	155,5	220,0	110,9	58,5	169,4	23,3	114,5	137,8	307,2	14,2	(3)	(3)			
1977	26,0	163,0	247,1	170,3	247,4	417,7	22,8	130,1	152,9	1 080,3	9,7	0,1	(4)			
1978P	13,7	143,4	43,8	129,8	49,5	179,3	16,7	98,4	115,1	294,4	14,5	1,5	(4)			
Total de l'extraction des minéraux métalliques																
1976	24,0	274,1	290,9	589,0	304,3	893,3	61,5	521,5	583,0	1 476,3	22,6	1,5	(4)			
1977	45,6	260,8	311,6	618,0	349,2	967,2	62,8	536,5	599,3	1 566,5	(4)	2,2	(4)			
1978P	34,1	228,0	89,1	351,2	158,5	509,7	53,7	487,5	541,2	1 050,9	(4)	2,4	(4)			
Extraction de minéraux non métalliques																
Amiante																
1976	(6)	43,2	22,7	65,9	29,0	94,9	5,9	69,8	75,7	170,6	0,2	(5)	(5)			
1977	2,0	43,8	20,6	66,4	37,3	103,7	7,5	73,1	80,6	184,3	(4)	(5)	(4)			
1978P	1,5	43,9	26,6	72,0	31,0	103,0	5,8	88,3	94,1	197,1	(4)	(5)	(4)			
Autres minéraux non métalliques																
1976	(6)	37,8	57,6	95,4	185,6	281,0	14,1	156,4	170,5	451,5	8,9	(5)	(5)			
1977	18,7	57,7	72,0	148,4	188,5	336,9	13,3	200,1	213,4	550,3	5,8	(5)	(4)			
1978P	11,5	51,7	52,1	113,3	205,5	320,8	12,4	198,7	211,1	531,9	9,5	(5)	(5)			

Total de l'extraction des minéraux non métalliques	1976	8,0	73,0	80,3	161,3	214,6	375,9	20,0	226,2	246,2	622,1	9,1	6,9	638,1
	1977	20,7	101,5	92,6	214,8	225,8	440,6	20,8	273,2	294,0	734,6	(4)	10,9	(4)
	1978p	13,0	95,6	78,7	187,3	236,5	423,8	18,2	287,0	305,2	729,0	(4)	4,2	(4)
Exploration en vue de l'extraction de minéraux métalliques et non métalliques	1976	3,4	4,4	0,8	8,6	1,0	9,6	-	0,1	0,1	9,7	99,4	5,4	114,5
	1977	7,5	0,9	0,4	8,8	2,8	11,6	0,3	0,2	0,5	12,1	141,5	3,8	157,4
	1978p	7,1	0,5	0,3	7,9	1,8	9,7	-	0,1	0,1	9,8	160,5	4,4	174,7
Total de l'extraction	1976	35,4	351,5	372,0	758,9	519,9	1 278,8	81,5	747,8	829,3	2 108,1	131,1	13,8	2 253,0
	1977	73,8	363,2	404,6	841,6	577,8	1 419,4	83,9	809,9	893,8	2 313,2	170,0	16,9	2 500,1
	1978p	54,2	324,1	168,1	546,4	396,8	943,2	71,9	774,6	846,5	1 789,7	194,9	11,0	1 995,6

1 Excepté les dépenses des industries du pétrole et du gaz naturel. (2) Données confidentielles: incluses sous la rubrique "Autres minéraux métalliques". (3) Données confidentielles, incluses sous la rubrique "Total de l'extraction de minéraux métalliques". (4) Données confidentielles, incluses sous la rubrique "Total de l'extraction". (5) Données confidentielles, incluses sous la rubrique "Total de l'extraction des minéraux non métalliques". (6) Données confidentielles, incluses sous la rubrique "Mise en valeur sur les concessions". P: préliminaire -; néant

TABLEAU 51. FORAGES AU DIAMANT DANS L'INDUSTRIE MINIÈRE AU CANADA, PAR DES SOCIÉTÉS MINIÈRES UTILISANT LEUR PROPRE MATÉRIEL ET PAR DES ENTREPRISES DE FORAGE, 1975 ET 1976

	1975		1976		Total
	Exploration	Autres	Exploration	Autres	
	(mètres forés)				
Extraction de minéraux métalliques					
Quartz aurifère					
Propre matériel	25 105	11 289	36 394	2 749	2 749
Entreprises	170 413	9 351	179 764	6 627	79 159
Total	195 518	20 640	216 158	9 376	81 908
Cuivre-or-argent					
Propre matériel	77 482	7 489r	84 971r	16 492	116 207
Entreprises	185 524	24 334	209 858	11 069	181 248
Total	263 006	31 823r	294 829r	27 561	297 455
Nickel-cuivre					
Propre matériel	201 098	-	201 098	184 285	184 285
Entreprises	37 064	-	37 064	25 780	25 780
Total	238 162	-	238 162	210 065	210 065
Argent-plomb-zinc et argent-cobalt					
Propre matériel	30 892r	13 139	44 031r	34 505	12 172
Entreprises	139 382	790	140 172	118 237	1 452
Total	170 274r	13 929	184 203r	152 742	13 624
Mines de fer					
Propre matériel	17 103	-	17 103	19 486	19 486
Entreprises	17 103	-	17 103	19 486	19 486
Total	34 206	-	34 206	38 972	38 972
Extraction de minéraux métalliques divers					
Propre matériel	12 193	-	12 193	4 921	4 921
Entreprises	68 675	-	68 675	73 328	73 328
Total	80 868	-	80 868	78 249	78 249
Total, extraction des minéraux métalliques					
Propre matériel	346 770r	31 917r	378 687r	323 426	31 413
Entreprises	618 161	34 475	652 636	479 542	19 148
Total	964 931r	66 392r	1 031 323r	802 968	50 561
Extraction de minéraux non métalliques					
Amiante					
Propre matériel	9 615	-	9 615	13 847	58
Entreprises	9 615	-	9 615	13 847	58
Total	19 230	-	19 230	27 694	116
Feldspath et quartz					
Propre matériel	1 034	-	1 034	-	-
Entreprises	1 034	-	1 034	-	-
Total	2 068	-	2 068	-	-

Gypse	Propre matériel	-	-	-	-	-	-	-	-
	Entreprises	549	-	549	1 881	-	549	1 881	1 881
	Total	549	-	549	1 881	-	549	1 881	1 881
Sel	Propre matériel	1 088	-	1 088	1 308	-	1 088	1 308	1 308
	Entreprises	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	1 088	-	1 088	1 308	-	1 088	1 308	1 308
Extraction de minéraux non métalliques divers	Propre matériel	3 100	-	3 100	3 865	-	3 100	3 865	3 865
	Entreprises	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	3 100	-	3 100	3 865	-	3 100	3 865	3 865
Total, extraction de minéraux non métalliques	Propre matériel	4 188	-	4 188	5 173	-	4 188	5 173	5 173
	Entreprises	11 198	-	11 198	15 728	58	11 198	15 728	15 786
	Total	15 386	-	15 386	20 901	58	15 386	20 959	20 959
Total, industrie minière	Propre matériel	350 958r	31 917r	382 875r	328 599	31 413	350 958r	360 012	360 012
	Entreprises	629 359	34 475	663 834	495 270	19 206	629 359	514 476	514 476
	Total	980 317r	66 392r	1 046 709r	823 869	50 619	980 317r	874 488	874 488

-: néant r: révisé

TABLEAU 52. TOTAL DES FORAGES AU DIAMANT EXÉCUTÉS AU CANADA, SUR LES GISEMENTS MÉTALLIFÈRES, 1963-1976

	Gisements de quartz aurifère	Gisements de cuivre-or-argent et de nickel-cuivre	Gisements d'argent-plomb-zinc et d'argent-cobalt	Autres gisements métallifères ¹		Total des gisements de minéraux métalliques
				(mètres forés)		
1963	529 958	977 257	288 204	148 703		1 944 122
1964	458 933	709 588	401 099	104 738		1 674 358
1965	440 020	779 536	331 294	275 917		1 826 767
1966	442 447	729 148	292 223	164 253		1 628 071
1967	391 347	947 955	230 182	120 350		1 689 834
1968	375 263	935 716	198 038	56 780		1 565 797
1969	274 410	923 452	197 670	109 592		1 505 124
1970	214 717	1 132 915	375 019	99 373		1 822 024
1971	193 291	1 089 103	308 798	83 851		1 675 043
1972	229 771	967 640	240 195	50 225		1 487 831
1973	243 708	713 134	185 946	57 730		1 200 518
1974	250 248	798 564	197 322	83 484		1 329 618
1975	216 158	532 991 ^r	184 203 ^r	97 971		1 031 323 ^r
1976	81 908	507 520	166 366	97 735		853 529

Remarque: A partir de 1964, les données ne comprennent pas les sociétés non productrices.
¹Comprend les gisements de fer, de titane, d'uranium de molybdène et d'autres métaux.
^r: révisé

TABLEAU 53. FORAGES D'EXPLORATION AU DIAMANT AU CANADA, SUR LES GISEMENTS MÉTALLIFÈRES, 1963-1976

	Sociétés minières avec leurs propres personnel et matériel		Entreprises de forage au diamant		Total
			(mètres forés)		
1963		361 180		1 169 292	1 530 472
1964		143 013		1 072 985	1 215 998
1965		209 002		1 176 996	1 385 998
1966		163 379		1 044 860	1 208 239
1967		93 164		1 123 137	1 216 301
1968		159 341		990 690	1 150 031
1969		135 311		1 072 328	1 207 639
1970		62 147		1 228 061	1 290 208
1971		86 838		1 053 330	1 140 168
1972		251 651		839 753	1 091 404
1973		321 333		742 899	1 064 232
1974		357 823		892 557	1 250 380
1975		346 770 ^r		618 161	964 931 ^r
1976		323 426		479 542	802 968

Remarque: A partir de 1964, les données ne comprennent pas les sociétés non productrices.
 Voir la note du tableau 54.
^r: révisé

TABLEAU 54. FORAGES AU DIAMANT ÉFFECTUÉS À D'AUTRES FINS QUE L'EXPLORATION SUR DES GISEMENTS MÉTALLIFÈRES AU CANADA, 1963-1976

	Sociétés minières avec leurs propres personnel et matériel	Entreprises de forage au diamant (mètres forés)	Total
1963	388 228	25 422	413 650
1964	385 765	72 594	458 359
1965	393 947	46 822	440 769
1966	227 968	191 863	419 831
1967	186 463	287 071	473 534
1968	122 851	292 914	415 765
1969	87 552	209 933	297 485
1970	290 363	241 453	531 816
1971	295 966	238 910	534 876
1972	304 523	91 903	396 426
1973	77 162	59 124	136 286
1974	54 353	24 885	79 238
1975	31 917 ^r	34 475	66 392 ^r
1976	31 413	19 148	50 561

Remarque: A partir de 1964, les données ne comprennent pas les sociétés non productrices. La profondeur totale des forages donnée aux tableaux 53 et 54 équivaut à la profondeur totale des forages déclarée au tableau 52.

^r: révisé

TABLEAU 55. TOTAL DES FORAGES AU DIAMANT EXÉCUTÉS À CONTRAT AU CANADA¹, 1963-1976

	Mètres forés			Revenu provenant des forages (millions de \$)	Nombre moyen d'employés	Total des salaires et traitements (millions de \$)
1963	1 738 020			20,1	2 201	9,0
1964	1 974 828			23,7	2 401	11,2
1965	2 256 993			30,7	2 776	14,1
1966	2 275 717			33,7	2 887	15,1
1967	2 120 575			31,3	2 669	14,9
1968	2 321 105			38,7	2 985	18,8
1969	2 367 368			44,8	3 109	21,3
1970	2 324 859			53,2	3 207	24,3
1971	1 888 453			38,1	2 514	18,9
1972	1 578 218			35,9	2 083	16,6
1973	1 596 967			39,1	2 123	18,7
1974	1 689 598			51,6	2 317	22,6
1975	1 536 115			62,6	1 899	25,1
1976	1 350 575			58,3	1 548	25,3

¹Comprend les forages au diamant exécutés à contrat dans l'industrie minière et dans d'autres industries.

TABLEAU 56. FORAGES DE PUIITS DE PÉTROLE ET DE GAZ NATUREL EXÉCUTÉS À CONTRAT AU CANADA, 1965-1976

	Mètres forés				Revenu provenant des forages (millions de \$)	Nombre moyen d'employés	Total des salaires et traitements (millions de \$)
	Forage rotatoire	Forage à câble	Forage au diamant	Total			
1965	4 875 969	103 737	-	4 979 706	100,2	4 648	31,7
1966	4 082 617	64 039	-	4 146 656	95,8	4 428	33,9
1967	3 876 269	51 217	-	3 927 486	94,7	4 249	32,9
1968	4 054 073	70 239	-	4 124 312	109,5	4 434	36,9
1969	3 974 024	85 442	-	4 059 466	115,5	4 821	39,5
1970	3 505 457	50 304	-	3 555 761	112,6	4 267	37,9
1971	3 551 027	41 002	-	3 592 029	109,5	4 093	38,0
1972	4 332 240	42 362	-	4 374 602	154,6	4 817	53,5
1973	4 881 533	24 045	-	4 905 578	213,3	5 680	75,5
1974	4 380 546	17 372	-	4 397 918	206,1	5 054	74,4
1975	3 927 744	39 075	-	3 966 819	193,2	5 096	75,1
1976	5 561 234	40 746	-	5 601 980	285,2	5 486	108,1

--: néant

TABLEAU 57. MINÉRAUX BRUTS TRANSPORTÉS PAR LES CHEMINS DE FER CANADIENS 1976 ET 1977

	1976	1977		1976	1977
	(milliers de tonnes)			(milliers de tonnes)	
Minéraux métalliques					
Alumine et bauxite	1 174 ^r	2 585	Sel, gemme	973 ^r	986
Minerais et concentrés de cuivre	1 956 ^r	2 220	Sel, n.m.a.	204	157
Minerais et concentrés de fer	57 837	57 295	Sable, industriel	1 362 ^r	1 283
Pyrites de fer	24	24	Sable, n.m.a.	102	38
Minerais et concentrés de plomb	537	618	Silice	17	18
Minerais et concentrés de plomb-zinc	38 ^r	41	Carbonate de sodium	273	389
Minerais de manganèse	9	10	Sulfate de sodium	515 ^r	455
Minerais et concentrés de nickel-cuivre	4 913	5 214	Pierre de construction, brute	17	16
Minerais et concentrés de nickel	1 757	1 172	Pierre, n.m.a.	1 058	487
Minerais et concentrés de tungstène	21 ^r	2	Soufre, liquide	1 215	1 340
Minerais et concentrés de zinc	2 044	2 143	Soufre, n.m.a.	2 366	3 295
Minerais et concentrés métalliques, n.m.a.	59 ^r	46	Minéraux non métalliques, n.m.a.	178 ^r	258
Total, minéraux métalliques	70 369 ^r	71 370	Total, minéraux non métalliques	28 261 ^r	30 133
Minéraux non métalliques					
Abrasifs naturels	109	69	Combustibles minéraux		
Amiante	855	789	Charbon, anthracite	187	180
Barytine	61	63	Charbon, charbon bitumineux	16 661 ^r	17 663
Argile	575 ^r	616	Charbon, lignite	791	1 427
Gravier	982	926	Charbon, n.m.a.	7	6
Gypse	3 665	4 359	Gaz naturel et autres substances bitumineuses brutes	12	19
Calcaire, agricole	149	83	Pétrole, brut	336	283
Calcaire, industriel	325	311	Total, combustibles minéraux	17 994 ^r	19 578
Calcaire, n.m.a.	3 366	3 196	Total, minéraux bruts	116 624 ^r	121 101
Syénite néphélinique	154	402	Total, du trafic-marchandises payant transporté chemins de fer canadiens	par 238 468 ^r	les 246 974
Roche phosphatée	1 849	1 884	% des minéraux bruts par rapport au total du trafic marchandises payant transporté par les chemins de fer canadiens	48,9	49,0
Potasse (KCl)	7 864	8 719			
Matériaux réfractaires, n.m.a.	27	14			

n.m.a.: non mentionné ailleurs r: révisé

TABLEAU 58. MINÉRAUX BRUTS TRANSPORTÉS PAR LES CHEMINS DE FER CANADIENS, 1968-1977

	Total du trafic-marchandises payant		Minéraux bruts, en % du total du trafic-marchandises payant		Total du trafic-marchandises payant		Minéraux bruts, en % du total du trafic-marchandises payant	
	(millions de tonnes)		(millions de tonnes)		(millions de tonnes)		(millions de tonnes)	
1968	195,4	86,7	44,4	1973	241,2	113,1	46,9	
1969	189,0	81,9	43,4	1974	246,3	115,3	46,8	
1970	211,6	97,5	46,1	1975	226,0	110,6	49,0	
1971	214,5	95,6	44,6	1976	238,5 ^r	116,6	48,9 ^r	
1972	215,8	89,4	41,4	1977	246,9	121,1	49,0	

r: révisé

TABLEAU 60. CANADA: PRODUITS MINÉRAUX BRUTS ET OUVRÉS, TRANSPORTÉS SUR LA VOIE MARITIME DU SAINT-LAURENT, 1977 ET 1978

	Section Montréal-Lac Ontario		Section Canal Welland	
	1977 ^r	1978	1977 ^r	1978
	(tonnes)			
Minéraux bruts				
Charbon	215 973	940 399	6 734 292	5 408 206
Minerai de fer	20 205 603	13 542 178	19 926 871	15 679 922
Minerais et concentrés d'aluminium	103 906	130 900	103 906	130 900
Argile et bentonite	313 203	18 725	333 665	18 698
Gravier et sable	28 839	15 167	289 440	84 801
Pierre, pulvérisée ou concassée	97 733	106 349	1 013 004	1 315 535
Pierre, brute	326	4 237	307	5 671
Sel	783 692	746 982	1 489 847	1 386 969
Roche phosphatée	5 279	54 869	-	19
Soufre	14 309	7 214	14 309	7 214
Autres minéraux bruts	1 239 328	1 030 381	553 413	984 398
Total, minéraux bruts	<u>23 008 191</u>	<u>16 597 401</u>	<u>30 459 054</u>	<u>25 022 333</u>
Produits minéraux ouvrés				
Coke	2 026 038	2 486 639	2 101 577	2 525 771
Essence	52 772	108 884	110 003	105 257
Mazout	2 015 025	1 887 976	958 025	910 793
Huiles et graisses lubrifiantes	145 492	145 368	157 266	146 943
Autres produits du pétrole	158 420	227 483	112 287	134 783
Goudron, brai et créosote	35 745	32 314	53 762	49 474
Fonte en gueuses	160 155	242 424	148 565	231 298
Fer et acier: barres, tiges, brames	203 078	360 910	151 638	332 878
Fer et acier: clous, fils machines	39 191	38 901	34 040	36 360
Fer et acier: produits ouvrés	4 730 629	3 239 842	4 529 274	3 075 751
Rebuts de fer et d'acier	348 673	639 829	354 157	590 828
Ciment	3 051	23 008	222 796	412 708
Total, minéraux ouvrés	<u>9 918 269</u>	<u>9 433 578</u>	<u>8 933 390</u>	<u>8 522 844</u>
Total, minéraux bruts et ouvrés	<u>32 926 460</u>	<u>26 030 979</u>	<u>39 392 444</u>	<u>33 575 177</u>
Total, tous les produits	<u>57 457 309</u>	<u>56 942 680</u>	<u>65 078 545</u>	<u>65 670 992</u>
Minéraux bruts et ouvrés exprimés en % du total	57,3	45,7	60,5	51,1

^r: révisé -: néant

TABLEAU 61. CANADA: MINÉRAUX BRUTS CHARGÉS ET DÉCHARGÉS POUR LE CABOTAGE, 1977

	Minéraux chargés		Total (tonnes)	Minéraux déchargés		Total
	Atlantique	Grands lacs		Atlantique	Grands lacs	
Minéraux métalliques						
Minerais d'alumine et de bauxite	17 377	-	17 377	17 377	-	17 377
Minéral et concentrés de cuivre	28 964	-	28 964	28 964	-	28 964
Minéral et concentrés de fer	4 248 781	3 114 499	7 363 280	579 995	6 783 285	7 363 280
Minéral et concentrés de plomb	4 911	-	4 911	4 911	-	4 911
Minéral de titane	2 325 833	-	2 325 833	2 325 833	-	2 325 833
Minéral et concentrés de zinc	46 910	-	46 910	46 910	10 168	57 078
Minerais et concentrés, n.m.a.	48	-	48	48	-	48
Rebuts de fer et d'acier	6 430	-	6 430	6 430	1 613	8 043
Rebuts de métaux non ferreux	72	-	72	72	-	72
Total	6 679 326	3 114 499	9 806 254	3 010 540	6 783 285	9 806 254
Minéraux non métalliques						
Amiante	1 361	-	1 361	1 361	-	1 361
Matériaux d'argile, n.m.a.	633	-	633	633	-	633
Dolomite	-	4 929	4 929	4 929	-	4 929
Spaeth fluor	135 920	-	135 920	128 118	7 802	135 920
Gypse	687 066	-	687 066	586 231	100 835	699 948
Caïcaire	30 012	1 855 644	2 241 236	30 012	1 855 644	2 241 236
Sel	290 345	1 245 351	35 429	882 944	652 752	1 571 125
Sable et gravier	52 065	16 329	2 184 405	52 065	16 329	2 252 799
Pierre, brute, n.m.a.	14 534	377 147	5 897	67 650	324 031	397 578
Soufre	73	14 307	11 481	14 380	-	25 861
Minéraux non métalliques bruts, n.m.a.	189	-	189	189	-	189
Total	1 212 198	3 513 707	7 333 710	1 768 512	2 957 393	7 333 710
Combustibles minéraux						
Charbon, bitumineux	557 054	188 434	890 045	193 406	696 639	890 045
Pétrole, brut	100 545	-	100 545	-	100 545	100 545
Total, combustibles minéraux	657 599	188 434	990 590	193 406	797 184	990 590
Total, minéraux bruts	8 549 123	6 816 640	18 130 554	4 972 458	10 537 862	18 130 554
Total, tous les produits	21 552 253	24 750 336	58 309 187	28 535 774	17 918 448	58 309 187
Minéraux bruts exprimés en % de tous les produits	39,7	27,5	31,1	17,4	58,8	31,1

-: néant n.m.a.: non mentionné ailleurs

TABLEAU 62. CANADA: MINÉRAUX BRUTS CHARGÉS ET DÉCHARGÉS DANS LES PORTS CANADIENS POUR LE COMMERCE MARITIME INTERNATIONAL, 1976 ET 1977

	1976		1977	
	Minéraux chargés	Minéraux déchargés	Minéraux chargés	Minéraux déchargés
	(tonnes)			
Minéraux métalliques				
Minerais d'alumine et de bauxite	-	1 848 004	21 470	3 705 030
Minerais et concentrés de cuivre	747 099	-	816 235	-
Minerai et concentrés de fer	45 675 427	3 885 409	44 229 617	2 654 560
Minerai et concentrés de plomb	167 437	-	97 693	15 571
Minerai de manganèse	13 623	221 197	77 593	175 454
Minerai et concentrés de nickel-cuivre	74 520	21 979	108 219	29 548
Minerai de titane	270 585	-	104 106	-
Minerai et concentrés de zinc	1 139 442	-	897 889	-
Minerais et concentrés, n.m.a.	25 712	113 021	51 233	157 609
Rebuts de fer et d'acier	328 291	1 694	141 599	465
Rebuts de métaux non ferreux	5 768	1 343	3 558	-
Scories, déchets et résidus	724 044	44 094	596 311	43 261
Total	49 171 948	6 136 741	47 145 523	6 781 498
Minéraux non métalliques				
Amiante	447 117	5 162	269 620	2 313
Argile à porcelaine	-	21 795	-	32 428
Barytine	56 514	-	74 569	-
Bentonite	1 999	196 972	-	259 813
Calcaire	819 511	2 949 456	899 270	2 890 795
Dolomie	878 849	-	874 670	-
Gypse	4 057 951	51 728	4 940 953	16 419
Matériaux d'argile, n.m.a.	18	42 938	166	36 182
Pierre, brute, n.m.a.	71 500	9 614	41 415	13 339
Potasse (KCl)	1 514 650	21 532	1 397 449	18 623
Roche phosphatée	-	1 071 821	-	1 281 826
Sable et gravier	9 149	1 287 573	11 641	1 264 920
Sel	1 418 527	1 106 345	1 282 034	950 145
Soufre	2 244 080	13 165	2 649 403	12 031
Spath fluor	25 524	156 580	10 990	122 477
Minéraux non métalliques bruts, n.m.a.	57 090	22 165	109 877	29 587
Total	11 602 479	6 956 846	12 562 057	6 930 898
Combustibles minéraux				
Charbon, bitumineux	9 812 549	14 178 421	9 952 375	15 302 598
Charbon, n.m.a.	9 807	220 914	-	297 743
Pétrole brut	930 504	16 939 895	597 273	16 402 728
Total, combustibles	10 752 860	31 339 230	10 549 648	32 003 069
Total, minéraux bruts	71 527 287	44 432 817	70 257 228	45 715 465
Total, tous les produits	114 815 138	56 475 039	119 770 049	58 882 220
Minéraux bruts exprimés en % de tous les produits	62,3	78,7	58,6	77,6

--: néant n.m.a.: non mentionné ailleurs

**TABLEAU 63. CANADA: PRODUITS MINÉRAUX OUVRÉS CHARGÉS ET DÉCHARGÉS
DANS LES PORTS CANADIENS POUR LE COMMERCE MARITIME INTERNATIONAL, 1976-1977**

	1976		1977	
	Chargés	Déchargés	Chargés	Déchargés
	(tonnes)			
Produits métalliques				
Aluminium	212 709	1 185	248 141	5 183
Cuivre et alliages	55 688	4 863	89 210	4 173
Ferro-alliages	5 013	9 265	32 087	50 669
Fer et acier, primaires	68 867	22 041	70 719	52 927
Fonte, en gueuses	440 297	2 497	439 057	7 418
Fer et acier, autres				
barres et tiges	80 551	170 300	20 411	199 474
pièces moulées et forgées	23 089	10 990	15 657	39 756
tubes et tuyaux	23 953	76 679	12 331	101 059
plaques et tôles	273 601	245 905	174 364	327 742
rails et matériel de voie ferrée	79 961	17 756	27 651	6 606
profilés de charpente	77 465	197 208	51 943	226 255
fils	2 752	11 812	2 773	13 438
Plomb et alliages	33 557	1 088	34 922	2
Nickel et alliages	4 997	37 713	2 982	998
Zinc et alliages	66 012	11 958	56 632	8 219
Métaux non ferreux, n.m.a.	2 999	7 410	1 274	5 960
Produits métalliques ouvrés de base	11 631	27 925	7 218	18 501
Total, produits métalliques	1 463 142	856 595	1 287 372	1 068 380
Produits non métalliques				
Amiante, produits de base	834	689	937	77
Brique de construction, argile	45	-	2	178
Briques et tuiles, n.m.a.	7 753	3 050	9 259	5 533
Chaux	1 227	602	4 292	463
Ciment	1 009 400	84 129	1 069 330	61 425
Ciment, produits de base	1 514	186	2 684	1 133
Drains agricoles et tuyaux d'écoulement	-	-	-	5
Engrais, n.m.a.	88 261	155 928	130 759	185 974
Produits de base en verre	6 695	14 539	2 001	5 864
Produits minéraux non métalliques de base	8 104	13 291	6 102	6 776
Total, produits non métalliques	1 123 833	272 414	1 225 366	267 428
Produits combustibles minéraux				
Asphaltes, goudrons routiers	965	4 536	169	16 439
Goudron de charbon, brai	1 821	65 271	64	81 104
Coke	503 656	694 851	233 622	873 014
Mazout	2 379 101	1 175 438	2 596 932	1 612 211
Essence	393 117	4 162	362 460	432
Huiles et graisses lubrifiantes	2 015	23 145	571	20 403
Produits du pétrole et du charbon, n.m.a.	244 206	115 425	272 044	94 336
Total, combustibles	3 524 881	2 082 828	3 465 862	2 697 939
Total, produits minéraux ouvrés	6 111 856	3 211 837	5 978 600	4 033 747
Total, tous les produits	114 815 138	56 475 039	119 770 049	58 882 220
Produits minéraux ouvrés en % de l'ensemble des produits	5,3	5,7	5,0	6,9

-: néant n.m.a.: non mentionné ailleurs

TABLEAU 64. STATISTIQUE FINANCIÈRE DES SOCIÉTÉS DE L'INDUSTRIE MINIÈRE

	Sociétés		Actif	
	(nombre)	(%)	(millions de \$)	(%)
Mines de minéraux métalliques				
Sociétés déclarantes				
Appartenant à des non-résidents à 50 % et au-dessus	46	23,2	5 047	40,9
Appartenant à moins de 50 % à des non-résidents	91	46,0	6 682	54,2
Entreprises commerciales du gouvernement	3	1,5	602	4,9
Autres sociétés	58	29,3	3	...
Total, toutes les sociétés	198	100,0	12 335	100,0
Combustibles minéraux				
Sociétés déclarantes				
Appartenant à 50 % et au-dessus à des non-résidents	238	24,3	9 306	67,3
Appartenant à moins de 50 % à des non-résidents	292	29,7	3 684	26,6
Entreprises commerciales du gouvernement	6	0,6	816	5,9
Autres sociétés	446	45,4	29	0,2
Total, toutes les sociétés	982	100,0	13 837	100,0
Autres activités minières (y compris les services miniers)				
Sociétés déclarantes				
Appartenant à 50 % et au-dessus à des non-résidents	194	6,9	2 180	55,4
Appartenant à moins de 50 % à des non-résidents	969	34,4	1 538	39,1
Entreprises commerciales du gouvernement	4	0,2	87	2,2
Autres sociétés	1 647	58,5	129	3,3
Total, toutes les sociétés	2 814	100,0	3 934	100,0
Total des activités minières				
Sociétés déclarantes				
Appartenant à 50 % et au-dessus à des non-résidents	478	12,0	16 533	54,9
Appartenant à moins de 50 % à des non-résidents	1 352	33,8	11 905	39,6
Entreprises commerciales du gouvernement	13	0,3	1 506	5,0
Autres sociétés	2 151	53,9	162	0,5
Total, toutes les sociétés	3 994	100,0	30 105	100,0

Remarque: Les notes du tableau 65 s'appliquent à ce tableau. En raison de l'arrondissement, les chiffres peuvent ne pas correspondre au total. ¹La classification de l'industrie est la même qu'au tableau 27.

-: néant ...: quantité minime ..: non disponible

AU CANADA¹, PAR DEGRÉ D'APPARTENANCE À DES NON-RÉSIDENTS, 1976

Avoir		Ventes		Bénéfices		Revenu imposable	
(millions de $)	(%)	(millions de $)	(%)	(millions de $)	(%)	(millions de \$)	(%)
2 215	38,3	2 342	45,3	197	25,5	..	..
3 377	58,3	2 768	53,5	569	73,7	183,9	78,3
195	3,4	60	1,2	6	0,8	-	-
-1	...	-	-	...	...	..	..
5 787	100,0	5 169	100,0	772	100,0	..	100,0
5 121	68,3	6 757	83,0	1 752	80,9	1 368,5	87,8
2 034	27,1	1 138	14,0	359	16,6	186,7	12,0
363	4,8	230	2,8	56	2,6	-	-
-15	-0,2	18	0,2	-1	-0,1	2,8	0,2
7 503	100,0	8 143	100,0	2 166	100,0	1 558,0	100,0
1 247	61,5	1 212	54,5	269	80,6	..	..
726	35,8	900	40,4	67	20,0	65,4	23,4
37	1,8	12	0,6	-1	-0,3	-	-
18	0,9	101	4,5	-1	-0,3	..	..
2 027	100,0	2 226	100,0	333	100,0	..	100,0
8 583	56,0	10 310	66,4	2 218	67,8	1 625,7	78,4
6 137	40,1	4 806	30,9	995	30,4	436,0	21,0
595	3,9	302	1,9	61	1,9	-	-
2	...	120	0,8	-3	-0,1	11,2	0,6
15 317	100,0	15 538	100,0	3 271	100,0	2 072,9	100,0

TABLEAU 65. DONNÉES STATISTIQUES FINANCIÈRES DES SOCIÉTÉS DANS LES D'APPARTENANCE À DES NON-RÉSIDENTS, 1976

	Sociétés ²		Actif ⁵	
	(nombre)	(%)	(millions de \$)	(%)
Produits de métaux primaires				
Sociétés déclarantes ²				
Appartenant à des non-résidents à 50 % et au-dessus	58	11,1	1 142	14,6
Appartenant à moins de 50 % à des non-résidents	238	45,8	6 232	79,7
Entreprises commerciales du gouvernement ³	2	0,4	..	..
Autres sociétés ⁴	222	42,7	..	..
Total, toutes les sociétés	520	100,0	7 816	100,0
Produits minéraux non métalliques				
Sociétés déclarantes ²				
Appartenant à 50 % et au-dessus à des non-résidents	120	9,5	2 405	68,4
Appartenant à moins de 50 % à des non-résidents	538	42,5	1 049	29,9
Entreprises commerciales du gouvernement ³	1	0,1	..	..
Autres sociétés ⁴	607	47,9	..	..
Total, toutes les sociétés	1 266	100,0	3 514	100,0
Produits du pétrole et du charbon				
Sociétés déclarantes ²				
Appartenant à 50 % et au-dessus à des non-résidents	20	39,2	11 342	91,7
Appartenant à moins de 50 % à des non-résidents	18	35,3	..	..
Entreprises commerciales du gouvernement ³	-	-	-	-
Autres sociétés ⁴	13	25,5	..	..
Total, toutes les sociétés	51	100,0	12 368	100,0
Total, industries de la fabrication de minéraux				
Sociétés déclarantes ²				
Appartenant à 50 % et au-dessus à des non-résidents	198	10,8	14 889	62,8
Appartenant à moins de 50 % à des non-résidents	794	43,2	..	..
Entreprises commerciales du gouvernement ³	3	0,2	..	..
Autres sociétés ⁴	842	45,8	..	..
Total, toutes les sociétés	1 837	100,0	23 698	100,0

¹La classification des industries est la même qu'au tableau 28. ²Sociétés déclarantes en vertu de la Loi sur les déclarations des corporations et des syndicats ouvriers. On estime qu'une société est sous contrôle étranger si 50 % ou plus de ses actions portant droit de vote sont détenues par des intérêts étrangers au Canada, et par une société canadienne ou plus qui sont, à leur tour, contrôlées par des intérêts étrangers. Chaque société est classée selon le pourcentage de ses actions comportant droit de vote que détiennent des non-résidents, soit directement, soit par l'entremise d'autres sociétés canadiennes, et on attribue à la société tout entière ce degré particulier d'appartenance étrangère. ³Sociétés de la Couronne fédérales et provinciales non imposables et sociétés municipales. ⁴Sociétés exemptes de déclarations en vertu de la Loi sur les déclarations des corporations et syndicats ouvriers. Elles comprennent les sociétés déclarantes en vertu d'autres lois, les petites sociétés et les organismes sans but lucratif.

INDUSTRIES DE LA FABRICATION DE PRODUITS MINÉRAUX AU CANADA¹, PAR DEGRÉ

Avoir ⁶		Ventes ⁷		Bénéfices ⁸		Revenu imposable ⁹	
(millions de \$)	(%)	(millions de \$)	(%)	(millions de \$)	(%)	(millions de \$)	(%)
712	21,2	1 257	19,5	108	48,4	280,2	58,2
2 693	80,4	4 976	77,1	191	85,6	183,9	38,2
..	..	..	..	..	..	17,6	3,6
3 350	100,0	6 457	100,0	223	100,0	481,7	100,0
1 183	72,9	1 854	58,6	172	67,5	114,0	63,7
423	26,1	1 224	38,7	81	31,8	60,6	33,9
..	..	..	..	..	..	4,2	2,4
1 623	100,0	3 166	100,0	255	100,0	178,8	100,0
6 253	95,7	12 235	95,7	1 417	99,5	788,2	99,6
..	..	..	..	..	..	3,0	0,4
-	-	-	-	-	-	0,1	..
6 536	100,0	12 787	100,0	1 424	100,0	791,3	100,0
8 148	70,8	15 346	68,5	1 697	89,2	1 182,4	81,4
..	..	..	..	..	..	247,5	17,1
..	-	-
11 509	100,0	22 410	100,0	1 902	100,0	1 451,8	100,0

⁵Comprennent en caisse, les valeurs réalisables, les comptes à recevoir, les stocks, les immobilisations, les investissements dans des sociétés affiliées et d'autres immobilisations. Les montants donnés dans ce tableau sont ceux qui figurent sur les feuilles de bilan des sociétés après déduction des réserves pour créances douteuses, amortissement, épuisement et dépréciation. ⁶L'avoir représente les intérêts des actionnaires dans les actifs nets de la société et comprend le montant total de toutes les actions de capital émises et libérées ainsi que les bénéfices réinvestis et les autres excédents tels que les apports et surplus de capital. En ce qui concerne les sociétés non financières, les ventes sont les revenus bruts des activités non financières. En ce qui concerne les sociétés financières, les ventes comprennent les revenus de sources financières et non financières. ⁸Les gains nets d'exploitation, du revenu de placements et les gains nets en capital. Les bénéfices sont établis après déduction des provisions pour amortissement et épuisement, dépréciation, mais avant les réserves effectuées pour l'impôt sur le revenu ou les déclarations de dividendes. ⁹Les chiffres sur le revenu imposable sont les chiffres déclarés par les sociétés avant évaluation par le ministère du Revenu national. Ils comprennent les gains réalisés pendant l'année de référence après déduction des pertes applicables aux autres années.

-: néant ..: non disponible ...: quantité minime

TABLEAU 66. DONNÉES STATISTIQUES FINANCIÈRES DES SOCIÉTÉS DANS LES INDUSTRIES NON

	Agriculture, forêts, pêche et piégeage		Extraction minière		Fabrication	
	1975	1976 ^P	1975	1976 ^P	1975	1976 ^P
Nombre de sociétés						
Appartenance étrangère	106	103	499	478	2 472	2 437
Appartenance canadienne	3 489	4 126	1 297	1 365	10 630	11 496
Autres sociétés	7 250	7 774	2 118	2 151	14 407	15 300
Total des sociétés	10 845	12 003	3 914	3 994	27 509	29 233
(millions de \$)						
Actif						
Appartenance étrangère	294	295	14 849	16 533	44 563	46 982
Appartenance canadienne	2 113	..	11 030	13 410	35 365	39 203
Autres sociétés	699	..	161	162	1 152	1 218
Total des sociétés	3 106	3 615	26 040	30 105	81 080	87 403
Avoir						
Appartenance étrangère	141	141	7 521	8 583	21 865	23 595
Appartenance canadienne	655	..	5 890	6 732	13 904	15 065
Autres sociétés	169	..	12	2	321	329
Total des sociétés	965	1 158	13 423	15 317	36 090	38 989
Ventes						
Appartenance étrangère	221	255	9 054	10 310	59 981	66 304
Appartenance canadienne	1 807	..	4 324	5 108	43 566	49 186
Autres sociétés	636	..	110	120	2 047	2 157
Total des sociétés	2 664	3 193	13 488	15 538	105 594	117 647
Bénéfices						
Appartenance étrangère	15	24	1 849	2 218	5 011	4 961
Appartenance canadienne	82	..	1 032	1 055	2 576	2 343
Autres sociétés	34	..	-5	-2	65	48
Total des sociétés	131	191	2 876	3 271	7 652	7 352

Remarque: Les chiffres ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre au total.
P: préliminaire ..: non disponible

FINANCIÈRES, SELON LES PRINCIPAUX GROUPES INDUSTRIELS ET SELON L'APPARTENANCE, 1975 ET 1976

Construction		Transport, commu- nications et autres services publics		Commerce		Services		Total	
1975	1976P	1975	1976P	1975	1976P	1975	1976P	1975	1976P
202	191	298	299	2 052	2 087	587	598	6 216	6 193
9 192	10 540	3 348	3 761	24 410	27 526	9 025	10 625	61 391	69 439
23 948	26 330	8 982	9 613	52 133	56 631	39 155	44 033	147 993	161 832
33 342	37 061	12 628	13 673	78 595	86 244	48 767	55 256	215 600	237 464

(millions de \$)

1 812	1 991	4 977	5 475	9 798	9 960	3 073	3 315	79 367	84 550
10 127	..	60 226	67 838	27 794	31 206	8 940	10 946	155 594	177 013
1 630	..	647	694	3 768	4 157	2 442	2 741	10 498	11 545
13 569	15 652	65 850	74 007	41 360	45 323	14 455	17 002	245 459	273 108

410	488	1 723	1 916	3 314	3 685	1 143	1 276	36 117	39 685
2 209	..	17 151	18 045	8 449	9 634	2 510	2 985	50 768	56 023
493	..	176	184	1 241	1 297	713	772	3 124	3 297
3 112	3 746	19 050	20 145	13 004	14 616	4 366	5 033	90 009	99 005

2 762	3 195	2 323	2 846	21 676	23 381	3 056	3 529	99 074	109 820
14 376	..	19 176	23 346	70 340	79 740	8 325	9 914	161 915	185 243
3 162	..	944	1 032	7 884	8 480	3 479	3 917	18 260	19 857
20 300	22 356	22 443	27 224	99 900	111 601	14 860	17 360	279 249	314 920

151	165	361	389	742	753	339	376	8 468	8 887
814	..	1 568	1 802	2 828	2 872	575	688	9 474	9 704
148	..	28	33	288	259	193	207	751	709
1 113	1 107	1 957	2 224	3 858	3 884	1 107	1 271	18 693	19 300

TABLEAU 67. DÉPENSES D'INVESTISSEMENT ET DE RÉPARATION DANS L'INDUSTRIE MINIÈRE¹ ET DANS LES INDUSTRIES DE LA FABRICATION DE PRODUITS MINÉRAUX AU CANADA, 1977-1979

	1977			1978P			1979Pr		
	Investis- sements	Réparation	Total	Investis- sements	Réparation	Total	Investis- sements	Réparation	Total
(millions de \$)									
Industrie minière									
Minéraux métalliques									
Or	24,8	13,8	38,6	32,1	15,5	47,6	39,1	15,6	54,7
Argent-plomb-zinc	77,0	38,1	115,1	71,6	42,4	114,0	84,9	47,0	131,9
Cuivre-or-argent	181,9	150,6	332,5	136,3	161,7	298,0	172,5	171,6	344,1
Fer	450,9	243,9	694,8	152,2	203,1	355,3	165,5	243,3	408,8
Autres minéraux métalliques	244,2	153,4	397,6	209,2	92,5	301,7	245,7	106,4	352,1
Total, minéraux métalliques	978,8	599,8	1 578,6	601,4	515,2	1 116,6	707,7	583,9	1 291,6
Minéraux non métalliques									
Amiante	103,7	80,6	184,3	97,1	96,1	193,2	107,2	101,9	209,1
Autres minéraux non métalliques ²	336,9	213,4	550,3	345,9	214,8	560,7	286,9	230,4	517,3
Total, minéraux non métalliques ²	440,6	294,0	734,6	443,0	310,9	753,9	394,1	332,3	726,4
Combustibles minéraux									
Pétrole, brut et gaz ³	2 445,5	419,5	2 865,0	2 747,8	440,1	3 187,9	3 304,2	462,5	3 766,7
Total, industrie minière	3 864,9	1 313,3	5 178,2	3 792,2	1 266,2	5 058,4	4 406,0	1 378,7	5 784,7
Fabrication de produits minéraux									
Industrie de métaux primaires									
Acieries	392,2	441,1	833,7	333,7	522,6	856,3	324,1	569,3	893,4
Laminage de tuyaux et tubes en acier	18,1	29,4	47,5	35,4	36,9	72,3	48,2	42,7	90,9
Fonderies	25,3	29,4	54,7	36,8	72,2	109,0	39,1	37,6	76,7
Fonte et affinage	249,2	216,0	465,2	222,8	179,8	402,6	361,3	187,4	548,7
Laminage, moulage et extrusion d'aluminium	11,8	15,8	27,6	24,5	17,4	41,9	24,6	18,0	42,6
Autres industries de métaux primaires	23,7	16,4	40,1	24,3	16,5	40,8	19,6	17,3	36,9
Total, industries de métaux primaires	720,3	748,1	1 468,4	677,5	808,6	1 486,1	816,9	872,3	1 689,2

Produits minéraux non métalliques										
Ciment	105,2	44,7	149,9	73,6	51,0	124,6	106,9	59,0	165,9	
Produits de pierre	1,1	0,7	1,8	1,5	0,8	2,3	1,2	1,0	2,2	
Produits de béton	24,8	28,9	53,7	17,6	24,6	42,2	17,4	26,9	44,3	
Béton prêt à l'emploi	28,4	43,8	72,2	22,9	34,7	57,6	22,3	38,3	60,6	
Produits d'argile	12,6	9,2	21,8	3,5	4,9	8,4	7,6	5,0	12,6	
Verre et produits de verre	16,5	10,9	27,4	62,2	20,0	82,2	49,1	20,7	69,8	
Abrasifs	5,5	11,1	16,6	7,6	11,9	19,5	9,2	14,0	23,2	
Chaux	11,8	4,2	16,0	6,5	4,7	11,2	8,6	6,4	15,0	
Autres produits minéraux métalliques	72,9	32,1	105,0	70,7	35,1	105,8	94,6	36,7	131,3	
Total, produits minéraux non métalliques	278,8	185,6	464,4	266,1	187,7	453,8	316,9	208,0	524,9	
Produits du pétrole et de la houille										
Total, industries de fabrication de produits minéraux	366,6	171,5	538,1	325,9	169,0	494,9	239,9	189,1	429,0	
Total, industrie minière et industries de fabrication de produits minéraux	1 365,7	1 105,2	2 470,9	1 269,5	1 165,3	2 434,8	1 373,7	1 269,4	2 643,1	
Total, industrie minière et industries de fabrication de produits minéraux	5 230,6	2 418,5	7 649,1	5 061,7	2 431,5	7 493,2	5 779,7	2 648,1	8 427,8	

1 Ne comprend pas la fabrication du ciment, de la chaux et des produits d'argile (argiles canadiennes), la fonte et l'affinage. 2 Comprend les mines de charbon, de gypse, de sel, de potasse et les mines de minéraux non métalliques divers, ainsi que l'exploitation des carrières. 3 Le total des dépenses d'investissement indiqué à la rubrique "Pétrole et gaz" équivaut au total des dépenses d'investissement indiqué dans la colonne intitulée "Extraction du pétrole et du gaz naturel" et dans la colonne "Usines de traitement du gaz naturel" au tableau 70.

P: préliminaire pt: prévision

TABLEAU 68. DÉPENSES D'INVESTISSEMENT ET DE RÉPARATION DANS L'INDUSTRIE MINIÈRE AU CANADA¹, 1969-1979

	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978P	1979pr
(millions de \$)											
Mines de métaux											
Investissement											
Construction	295,1	335,6	590,8	345,7	357,1	409,6	499,6	597,6	626,8	405,3	498,0
Machines, appareillage	98,2	150,3	239,8	313,0	241,3	157,9	215,3	305,3	352,0	196,1	209,7
Total	393,3	485,9	830,6	658,7	598,4	567,5	714,9	902,9	978,8	601,4	707,7
Réparation											
Construction	35,7	36,6	38,9	26,4	48,0	58,7	63,7	61,5	63,1	61,4	75,8
Matériel	160,9	220,2	240,9	242,4	299,7	383,4	446,7	521,6	536,7	453,8	508,1
Total	196,6	256,8	279,8	268,8	347,7	442,1	510,4	583,1	599,8	515,2	583,9
Total, dépenses d'investissement et de réparation	589,9	742,7	1 110,4	927,5	946,1	1 009,6	1 225,3	1 486,0	1 578,6	1 116,6	1 291,6
Mine de minéraux non métalliques²											
Investissement											
Construction	128,1	107,9	84,6	59,8	67,5	116,0	112,8	161,3	214,8	190,0	189,4
Machines, appareillage	113,9	115,9	105,6	81,3	79,7	125,7	209,6	214,6	225,8	253,0	204,7
Total	242,0	223,8	190,2	141,1	147,2	241,7	322,4	375,9	440,6	443,0	394,1
Réparation											
Construction	10,4	7,1	7,9	6,2	6,5	13,1	23,8	20,0	20,8	27,0	28,2
Matériel	64,7	99,9	107,1	116,4	135,2	167,0	184,3	226,2	273,2	283,9	304,1
Total	75,1	107,0	115,0	122,6	141,7	180,1	208,1	246,2	294,0	310,9	332,3
Total, dépenses d'investissement et de réparation	317,1	330,8	305,2	263,7	288,9	421,8	530,5	622,1	734,6	753,9	726,4
Combustibles minéraux											
Investissement											
Construction	465,3	552,6	639,4	729,3	851,7	1 060,9	1 355,7	1 598,0	1 998,0	2 423,5	2 943,1
Machines, appareillage	76,6	86,2	101,3	91,2	83,4	165,3	219,0	564,1	447,5	324,3	361,1
Total	541,9	638,8	740,7	820,5	935,1	1 226,2	1 574,7	2 162,1	2 445,5	2 747,8	3 304,2
Réparation											
Construction	73,7	93,5	102,7	106,8	138,0	159,0	215,2	287,4	318,3	327,2	343,3
Machines, appareillage	19,0	22,5	28,7	35,6	54,2	62,3	68,5	82,9	101,2	112,9	119,2
Total	92,7	116,0	131,4	142,4	192,2	221,3	283,7	370,3	419,5	440,1	462,5
Total, dépenses d'investissement et de réparation	634,6	754,8	872,1	962,9	1 127,3	1 447,5	1 858,4	2 532,4	2 865,0	3 187,9	3 766,7

Total, extraction minière												
Investissement												
Construction	888,5	996,1	1 314,8	1 134,8	1 276,3	1 386,5	1 968,1	2 356,9	2 839,6	3 018,8	3 630,5	
Machines, appareillage	288,7	352,4	446,7	485,5	404,4	448,9	643,9	1 084,0	1 025,3	773,4	775,5	
Total	1 177,2	1 348,5	1 761,5	1 620,3	1 680,7	2 035,4	2 612,0	3 440,9	3 864,9	3 792,2	4 406,0	
Réparation												
Construction	119,8	137,2	149,5	139,4	192,5	230,8	302,7	368,9	402,2	415,6	447,3	
Machines, appareillage	244,6	342,6	376,7	394,4	489,1	612,7	699,5	830,7	911,1	850,6	931,4	
Total	364,4	479,8	526,2	533,8	681,6	843,5	1 002,2	1 199,6	1 313,3	1 266,2	1 378,7	
Total, dépenses d'investissement et de réparation												
	1 541,6	1 828,3	2 287,7	2 154,1	2 362,3	2 878,9	3 614,2	4 640,5	5 178,2	5 058,4	5 784,7	

1 Ne comprend pas la fabrication du ciment, de la chaux et des produits d'argile (argiles canadiennes), la fonte et l'affinage. 2 Comprend les mines de charbon, d'amiant, de gypse, de sel, de potasse, de minéraux non métalliques divers, et l'exploitation des carrières de roche et de sable.
P: préliminaire P: prévision

TABLEAU 69. DÉPENSES D'INVESTISSEMENT ET DE RÉPARATION DANS L'INDUSTRIE DE LA FABRICATION DE PRODUITS MINÉRAUX AU CANADA¹, 1969-1979

	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978P	1979P ²	
	(millions de \$)											
Industries des métaux primaires²												
Investissement	71,5	114,0	89,0	95,3	75,8	148,0	200,5	144,8	171,2	161,8	194,5	
Construction	221,4	311,2	312,4	276,6	328,5	549,7	614,4	496,1	549,1	515,7	622,4	
Machines, appareillage	292,9	425,2	401,4	371,9	404,3	697,7	814,9	640,9	720,3	677,5	816,9	
Total	565,8	850,4	702,8	743,8	808,6	1395,4	1629,8	1282,8	1440,6	1355,0	1634,8	
Réparation	22,6	28,6	28,4	35,3	38,8	51,6	66,8	63,2	85,3	89,1	96,4	
Construction	267,9	324,6	343,5	383,2	420,1	507,3	563,4	632,4	662,8	719,5	775,9	
Machines, appareillage	290,5	353,2	371,9	418,5	458,9	558,9	629,2	695,6	748,1	808,6	872,3	
Total	511,0	606,4	643,8	837,0	917,6	1118,4	1260,4	1401,2	1499,2	1616,2	1744,6	
Total, dépenses d'investissement et de réparation	583,4	778,4	773,3	790,4	863,2	1 256,6	1 444,1	1 336,5	1 468,4	1 486,1	1 689,2	
Produits minéraux non métalliques³												
Investissement	37,1	30,7	21,8	30,7	37,6	29,5	41,1	46,6	63,3	63,6	69,3	
Construction	84,0	104,3	58,5	99,2	151,1	144,7	158,0	195,4	215,5	202,5	247,6	
Matériel	121,1	135,0	80,3	129,9	188,7	174,2	199,1	242,0	278,8	266,1	316,9	
Total	242,2	270,0	160,6	260,8	377,4	348,4	398,2	484,0	557,6	532,2	633,8	
Réparation	7,2	5,4	7,0	8,5	7,5	11,3	14,4	15,4	16,1	17,0	18,7	
Construction	72,1	77,1	80,4	85,7	112,0	130,9	151,8	164,9	169,5	170,7	189,3	
Machines, appareillage	79,3	82,5	87,4	94,2	119,5	142,2	166,2	180,3	185,6	187,7	208,0	
Total	158,6	165,0	174,8	188,4	239,0	284,4	332,4	350,6	361,2	365,4	405,7	
Total, dépenses d'investissements et de réparation	200,4	217,5	167,7	224,1	308,2	316,4	365,3	422,3	464,4	453,8	524,9	
Produits du pétrole et du charbon												
Investissement	116,9	213,7	211,3	214,0	229,7	321,7	337,5	255,9	268,2	230,3	159,7	
Construction	12,9	17,4	20,1	29,8	89,1	107,8	112,9	88,3	98,4	95,6	80,2	
Machines, appareillage	129,8	231,1	231,4	263,8	318,8	429,5	450,4	344,2	366,6	325,9	239,9	
Total	259,6	462,2	462,8	507,6	637,3	859,0	900,8	688,4	733,2	651,8	479,8	
Réparation	52,1	51,0	51,3	61,3	71,1	83,8	96,1	101,2	125,7	121,9	136,8	
Construction	6,8	9,2	9,8	14,6	17,3	27,0	37,0	35,8	45,8	47,1	52,3	
Machines, appareillage	58,9	60,2	61,1	75,9	88,4	110,8	133,1	137,0	171,5	169,0	189,1	
Total	117,8	112,2	112,2	147,8	176,4	202,4	225,2	214,0	242,9	238,0	278,2	
Total, dépenses d'investissement et de réparation	188,7	291,3	292,5	319,7	407,2	540,3	583,5	481,2	538,1	494,9	429,0	

TABLEAU 70. DÉPENSES D'INVESTISSEMENT DANS LES INDUSTRIES DU PÉTROLE ET DU GAZ NATUREL, ET DANS LES INDUSTRIES CONNEXES¹ AU CANADA, 1968-1979

	Extraction du pétrole et du gaz naturel ²	Transport, y compris le transport ferroviaire, maritime et par pipelines	Commercialisation (principalement les points de vente des sociétés pétrolières)	Distribution du gaz naturel (millions de \$)	Industries des produits du pétrole et du charbon	Usines de traitement du gaz naturel	Total des dépenses d'investissement
1968	374,3	247,9	87,6	117,4	127,6	91,1	1 045,9
1969	438,1	220,6	103,6	117,0	129,8	103,8	1 112,9
1970	449,3	246,5	100,0	100,4	231,1	189,5	1 316,8
1971	489,6	352,0	99,2	115,2	231,4	251,1	1 538,5
1972	690,2	440,9	111,8	141,7	243,8	130,3	1 758,7
1973	864,8	390,9	128,0	146,3	318,8	70,3	1 919,1
1974	1 087,8	262,4	144,7	191,7	429,5	138,4	2 254,5
1975	1 427,2	361,9	152,8	192,7	450,4	147,5	2 732,5
1976	1 998,8	337,3	164,9	182,3	344,2	163,3	3 190,8
1977	2 290,0	374,9	135,5	213,0	366,6	155,5	3 535,5
1978P	2 467,7	321,0	143,9	237,6	325,9	280,1	3 776,2
1979Pr	3 026,4	270,4	135,3	250,0	239,9	277,8	4 199,8

¹Les industries du pétrole et du gaz naturel qui font l'objet de ce tableau comprennent toutes les sociétés dont l'activité totale ou partielle est consacrée à l'exploitation du pétrole et du gaz. ²Y compris les dépenses d'investissement des entreprises de forage de pétrole et de gaz à partir de 1968. Ne comprend pas les dépenses relatives aux activités géologiques et géophysiques. Voir aussi la note 3 du tableau 67.
P: préliminaire Pr: prévision

Index des sociétés

A

- A/S Ila og Lilleby Smelteværker 521
 Abitibi Asbestos Mining Company Limited 49, 50
 ACNOR - voir Association canadienne de normalisation 26, 199, 316
 ACP - voir Association canadienne de pétrole
 Advocate Mines Limited 11, 45, 49, 50
 AERCB - voir Alberta Energy Resources Conservation Board 17, 394, 531, 533
 Aerlite Products Limited 28
 Affinerie Canadienne de Cuivre Limitée 66, 87, 231, 236
 African Metals Corp. 205
 Afton Mines Ltd. 79, 87, 227, 229, 231, 234, 236, 374, 377, 382
 Agence internationale de l'énergie nucléaire, I(A.I.E.N.) 598
 Agence pour l'énergie nucléaire I(A.E.N.) 598
 AGIP Nucléaire SpA 602
 Agnew Lake Mines Limited 590, 602
 Agnico-Eagle Mines Limited 77, 87, 203, 370, 377, 378
 Alberta Energy Company Ltd. 262
 Alberta Energy Resources Conservation Board (AERCB) 17, 394, 531, 533
 Alberta Gas Ethylene Company Ltd., The 307, 403
 Alberta Gas Trunk Line Company Limited, The 262, 306
 Alberta Power Limited 17, 166, 169
 Alberta Sulphate Limited 552, 553
 Alcan - voir Aluminium du Canada, Limitée 33, 36, 37, 41, 42
 Alcan Aluminium Limitée 33, 36, 37, 41, 544
 Alcoa - voir Aluminum Company of America 38, 39, 42
 Algoma Ore, division de The Algoma Steel Corporation, Limited 259, 260, 270
 Algoma Steel Corporation, Limited, The 169, 171, 176, 258, 264, 279, 280, 281, 290, 292
 Allan Potash Mines 481
 Allied Chemical Canada, Ltd. 176, 506, 510, 532, 536, 544
 Allied Chemical Corporation 548
 Allis Chalmers Corporation 272
 Alumax, Inc. 38
 Alumina Do Norte S.A. 41
 Aluminio Brasileiro Ltd. 41
 Aluminio do Sul S.A. 41
 Aluminium du Canada, Limitée 11, 33, 37, 40, 41, 327, 544
 Aluminum Company of America (Alcoa) 38, 39, 322, 549
 Aluminum, division de l'Atlantic Richfield Company 38
 Alwinal Potash of Canada Limited 474
 AMAX Chemical Corporation 482
 AMAX Inc. 343, 347, 358, 362, 363, 423, 474, 581, 583
 AMAX Potash Limited 16, 474
 Amax Securities Inc. 581
 Amco Ocean Minerals Co. 332
 Amerada Hess Corporation 531
 Amerada Minerals Corporation of Canada Ltd. 532
 American Iron Ore Association 263
 American Magnesium Company 322, 323
 American Olean Tile Company, Inc. 568
 American Society for Testing and Materials (ASTM) 26, 199
 Amoco Canada Petroleum Company Ltd. 531
 Amok Ltée 16, 593, 600, 602
 Anaconda Canada Limited 248
 Anaconda Company, The 40, 41, 241, 348
 Anglo American Corporation of South Africa Ltd. 329, 357
 Antimony Products (Proprietary) Limited 60
 Anzon America Limited 61
 APM Operators Ltd. 16, 474
 Aquitaine Company of Canada Ltd. 306, 531
 Arab Potash Co. of Jordan 487
 Arbeitsgemeinschaft Meerestechnische gewinnbare Rohstoff 332
 Armand Sicotte & Fils Limitée 513, 515

Armco Bronne (Pty) Ltd. 179
 Arvik Mines Ltd. 19, 85, 463, 464, 611
 Asamera Oil Corporation Ltd. 596
 Asarco Exploration Company of Canada,
 Limited 231
 ASARCO Incorporated 11, 61, 71, 72, 75,
 87, 90, 129, 139, 224, 230, 237, 370,
 377, 378, 455, 460, 461, 612, 613
 Asea-Atom 626
 Associated Manganese Mines of S.A. Ltd.,
 The 329
 Association canadienne de normalisation
 (ACNOR) 26, 199, 316
 Association canadienne du pétrole (ACP) 302,
 303, 396, 397, 400, 401
 Association des Mines d'Amiante du Québec,
 L' 49, 53
 Atlantic Gypsum Limited 314
 Atlantic Richfield Company 38
 Atlas Steels Company Limited 279, 280, 293,
 345
 Atlas Steels, division de la Rio Algom Limited
 279, 293, 327, 623
 Atok Platinum Mines (Proprietary) Limited
 447
 Australian Anglo American Ltd. 386
 Australian Mining & Smelting Limited 74
 Avon Aggregates Ltd. 28
 Avonlea Mineral Industries Ltd. 120

B

B.L. Hodge and Associates 543
 Bakertalc Inc. 566
 Ballourec 625
 Bamangwato Concessions Ltd. 362
 Bankeno Mines Limited 463
 Baroid of Canada, Ltd. 112
 Barymin Explorations Limited 456, 463
 Baskatong Quartz Products Ltd. 515
 Beachvilime Limited 173, 176
 Beker Industries Corp. 415, 422
 Belledune Fertilizer Limited 412
 Belmoral Mines Ltd. 372
 Bethlehem Chile Iron Mines Company 255,
 258, 259, 260
 Bethlehem Copper Corporation 79, 87, 227,
 231, 258, 343, 346
 Bethlehem Steel Corporation 265, 282
 BH South Ltd. 416
 Billiton B.V. 40, 41, 358, 363, 581
 Billiton Exploration Canada Limited 130, 581
 Billiton International Metals B.V. 130, 332
 Black Clawson-Kennedy Ltd. 623
 Boliden Aktiebolag 466
 Boston Bay Mines Limited 447
 Bougainville Copper Limited 386
 Bow Valley Industries Ltd. 596
 BP Canada Limitée 164, 405
 BP Minéraux Limitée 597
 Brameda Resources Limited 164
 Brascan Resources Limited 164

Brenda Mines Ltd. 79, 87, 228, 231, 343,
 346, 377, 491
 Brinco Limited 50
 Brinex - voir British Newfoundland
 Exploration Limited 595
 Bristol Aerospace Limited 628, 630
 British Columbia Molybdenum Limited 343
 British Newfoundland Exploration Limited 595
 British Petroleum Company Limited 332
 British Steel Corporation 272, 285, 293
 British Sulphur Corporation Limited 411, 539
 British Titan Products Company Limited 573
 Broken Hill Associated Smelters Pty Ltd.,
 The 132
 Broken Hill Proprietary Company Limited,
 The 40, 386
 Broughton Soapstone & Quarry Company,
 Limited 567
 Brunswick Mining and Smelting Corporation
 Limited 57, 66, 75, 87, 89, 129, 139,
 224, 230, 232, 247, 456, 460, 461, 462,
 532, 536, 611, 612, 613, 616
 Brunswick Tin Mines Limited 130, 247, 581
 Brush Wellman, Inc. 125
 Bunker Hill Company 72
 Bureau de Recherches Géologiques et
 Minières 358, 362
 Burlington Steel, division de la Slater
 Steel Industries Limited 279, 293
 Byron Creek Collieries Limited 160, 162

C

Câbles Canada Limitée, Les 412
 Caland Ore Company Limited 14, 255, 259,
 260, 262
 Calgary Power Ltd. 17, 166, 167, 169
 Callery Chemical Co. 153
 Camflo Mines Limited 377, 378
 Campbell Red Lake Mines Limited 372, 377,
 380
 Canada-Cities Service, Ltd. 402
 Canada Metal Company, Limited, The 248
 Canada Talc Industries Limited 567
 Canada Tungsten Mining Corporation Limited
 19, 581
 Canada Wide Mines Ltd. 455, 456, 463
 Canadaka Mines Limited 77, 87
 Canadian Carborundum Company, Limited
 521, 524
 Canadian Flint and Spar Company, Limited
 559
 Canadian Furnace, division de l'Algoma 279
 Canadian Hunter Exploration Ltd. 298, 306,
 394
 Canadian Industries Limited 412, 532, 536
 Canadian Kelvin Resources Ltd. 596
 Canadian Marine Drilling Ltd. 402
 Canadian Met-Chem 264
 Canadian Natural Resources Limited 93,
 459, 616
 Canadian Occidental Petroleum Ltd. 531

Index des sociétés

- Canadian Pacific Investments Limited 292, 293
 Canadian Reserve Oil and Gas Ltd. 402
 Canadian Smelting & Refining (1974) Limited
 66, 87, 91, 204
 Canadian Steel Foundries, division de la
 Hawker Siddeley Canada Ltd. 279
 Canadian Steel Wheel Limited 279
 Canadian Sugar Factories Limited 176
 Canadian Superior Exploration Limited 231
 Canadian Superior Oil Ltd. 531
 Canadian Titanium Pigments Limited 573, 628
 CanDel Oil Ltd. 531
 Canmore Mines, Limited, The 159, 167
 Canpotex Limited 476, 478
 Cardinal River Coals Ltd. 159, 166
 Carlin Gold Mining Company 385
 Carolin Mines Ltd. 374
 Carter Creek Holdings Corp. 262
 Cassiar Asbestos Corporation Limited 17, 18,
 45, 49, 50, 54, 583
 Caulim do Para 105
 CBMM - voir Companhia Brasileira Metalurgia
 e Mineracao S.A. 213
 CCEA - voir Commission de contrôle de
 l'énergie atomique 597, 602
 CDC Oil & Gas Limited 531
 Cenex Limited 593, 602
 Central Canada Potash Co. Limited 16, 475,
 481
 Central Electricity Generating Board 596
 Cerlite Burgess 327
 Cerro de Pasco Corporation 132
 Cerro Matosa S.A. 358, 363
 CF Industries Inc. 415, 422
 Champlin Petroleum Company 303
 Charbons Fording, Limitée, Les 159, 162
 Charles Pfizer and Co. Inc. 145
 Chase Brass & Copper Co. Incorporated 491
 Chase Nuclear (Canada) Limited 628, 630
 Chevron Standard Limited 531
 Chromasco Limited 145, 146, 176, 319, 321,
 323, 327, 521
 Cia Minera Autland S.A. de C.V. 329
 Cia Niquel Tocantins 357
 Cia Vale do Rio Doce 358
 CIL - voir Canadian Industries Limited 412,
 532, 536
 Ciment Independant Inc. 189, 190
 Ciment Québec Inc. 189, 191, 194
 Ciments Canada Lafarge Ltée 188, 189, 190,
 192, 193, 194, 196, 197, 313
 Cindercrete Products Limited 28
 Cinnabar Peak Mines Ltd. 164
 Cities Service Company 241
 Cleveland Potash Ltd. 479, 484
 Cleveland Refractory Metals, Inc. 491
 Climax Molybdenum Company 348
 Climax Molybdenum Corporation of British
 Columbia, Limited 17
 Co-Steel International Limited 293
 CODELCO - voir Corporation del Cobre de
 Chile 348
 Coldstream Mines Limited 560
 Coleman Collieries Limited 159, 167
 Colonial Sand & Stone Co., Inc. 188, 191
 Colt Industries (Canada) Ltd. 279, 345
 Columbia Gas Development of Canada Ltd.
 18, 301
 Columbia Lime Products Limited 176
 Comalco Limited 40
 Combustion Engineering-Superheater Ltd.
 603, 630
 Cominco Ltée 17, 19, 57, 66, 79, 85, 87, 92,
 129, 133, 136, 138, 140, 245, 247, 293,
 327, 335, 336, 377, 383, 412, 459, 460,
 462, 463, 464, 475, 481, 532, 536, 545,
 607, 610, 612, 615, 616
 Commissariat à l'Énergie Atomique 591
 Commission de contrôle de l'énergie atomique
 (CCEA) 597, 602
 Commission hydro-électrique de Québec 599,
 623
 Commission d'Énergie Électrique du Nouveau-
 Brunswick, La 599
 Compagnie de Ciment Canada, Limitée 188,
 192
 Compagnie de Ciment du St. Laurent, La
 188, 189, 190, 192
 Compagnie de Mokta 145
 Compagnie des Pétroles Amoco Canada Ltée
 303, 373
 Compagnie du Gypse du Canada Limitée, La
 28, 29, 173, 311, 313, 314
 Compagnie Générale d'Énergie Électrique du
 Canada Limitée 603, 630
 Compagnie Géomines 583
 Compagnie Minière Campbell Chibougamau
 Ltée, La 14, 75, 87, 90, 217, 224, 230,
 231, 377, 378, 596
 Compagnie Minière et Métallurgique de la
 Baie d'Hudson Limitée, La 15, 78, 85,
 87, 91, 136, 140, 150, 214, 223, 227,
 229, 231, 233, 235, 241, 377, 381, 458,
 460, 461, 474, 516, 612, 614, 616
 Compagnie Minière Québec Cartier, La 258,
 259, 260
 Compagnie Price Limitée, La 90
 Compagnie Minière Lamaque Limitée 377, 379
 Compagnie Miron Ltée 188, 189, 190
 Compagnie Pétrolière Impériale Ltée 16, 164,
 344, 405, 406, 535, 596
 Companhia Brasileira Metalurgia e Mineracao
 S.A. 213
 Companhia Vale do Rio Doce 41
 Compania Fresnillo, S.A. 73, 74
 Compania Minera Las Torres, S.A. 74
 Compania Minera San Jose, Inc. 74
 Consolidated Aluminum Corporation 42
 Consolidated Durham Mines & Resources
 Limited 13, 57, 597
 Consolidated Edison Company of New York,
 Inc. 451
 Consolidated Gold Fields Limited 332, 370,
 385, 389

Consolidated Murchison Limited 60
 Consolidated Rambler Mines Limited 75, 87,
 224, 230, 377, 378
 Consolidated Rexspar Minerals & Chemicals
 Limited 545, 595
 Consolidated Silver Mining Co. 31
 Consolidated Zinc Corporation Ltd., The 132
 Consumers' Co-operative Refineries Limited
 405
 Conwest Exploration Company Limited 545,
 596
 Corporation Minera de Bolivia (Comibol) 131,
 132
 Corporacion Nacional del Cobre de Chile 347,
 348
 Courtaulds (Canada) Limited 552
 Craigmont Mines Limited 17, 228, 255, 262,
 270
 Cramco Alloy Sales Limited 248
 Crows Nest Industries Limited 164
 Cyprus Anvil Mining Corporation 81, 87, 92,
 93, 141, 160, 164, 459, 460, 462, 611,
 612, 615, 616
 Cyprus Mines Corporation 348

D

Dampier Mining Company Limited 386
 Dankoe Mines Ltd. 79, 87, 92
 Davis-Keays Mining Co. Ltd. 231
 Dead Sea Works Ltd. 480, 485, 486, 487
 Deep Ocean Mining Company Ltd. 332
 Deepsea Ventures Inc. 332
 Denison Mines Limited 15, 164, 476, 487,
 590, 591, 593, 601, 602
 Dickenson Mines Limited 373, 377, 380
 Didier Refractories Corp. 105
 Dofasco - voir Dominion Foundries and Steel,
 Limited 248, 292
 Dome Mines, Limited 377, 380
 Dome Petroleum Limited 301, 306, 307, 394,
 403
 Domfer Poudres Métalliques Ltée 271
 Domik Exploration Ltd. 359
 Dominion Colour Corporation Limited 345
 Dominion Foundries and Steel, Limited
 (Dofasco) 169, 171, 247, 248, 255, 258,
 259, 264, 279, 290, 292, 623
 Domlim Inc. 176
 Domtar Inc. 28, 173, 175, 176, 311, 313,
 314, 439, 505, 506, 507, 510, 552
 Dow Chemical of Canada, Limited 506, 507
 Dow Chemical Company, The 322, 323, 507
 Dowa Mining Co., Ltd. 71
 Dresser Industries, Inc. 114
 Dresser Minerals, division de la Dresser
 Industries, Inc. 111, 120
 Dryden Chemicals Limited 506
 Duval Corporation 347, 479, 482
 Duval Corporation of Canada 474

E

E & B Explorations Ltd. 596
 EAACL - voir Énergie atomique du Canada,
 Limitée 599, 604
 Eaglet Mines Limited 545
 Earth Sciences Incorporated 414, 595
 East Malartic Mines, Limited 377, 378
 East Rand Gold and Uranium Company
 Limited 385
 Echo Bay Mines Ltd. 81, 87, 93, 229
 Elco Mining Limited 164
 Eldor Resources Limited 359, 595, 602
 Eldorado Gold Mines Inc. 345
 Eldorado Nucléaire Limitée 16, 359, 361, 590,
 593, 595, 596, 597, 602, 603
 Électro-métallurgie S.K.W. Canada Ltée 515,
 521
 Électro-Réduction Compagnie du Canada Ltée
 521
 Electrowatt Limited 596
 Elmtree Resources Ltd. 428
 Empresa Minera de el Setentrion 386
 Empresa Minera del Peru 132
 Empresa Nacional del Uranio S.A. 596
 Empresa Colombiana de Niquel 358, 363
 Énergie Atomique du Canada, Limitée
 (EAACL), L' 599, 604
 Engelhard Minerals & Chemicals Corporation
 105, 447, 491
 Enheat Limitée 279
 Environmental Protection Agency 338, 450,
 467, 468
 Equity Mining Corporation 59, 84
 Equity Silver Mines Limited 59, 84
 Esco Limited 623
 Esso Chimie Canada 412
 Esso Minerals Canada 12, 596, 611
 Esso Ressources Canada Limitée 233, 394,
 396, 401, 402, 456, 531
 Etibank 421
 Evans Coal Mines Limited 158
 Exolon Company of Canada, Ltd., The 524
 Exploraciones y Explotaciones Mineras Izabal,
 S.A. 362
 Exploration Maatschappij Indonesia, B.V. 250
 Explorations Muscocho Limitée, Les 231
 Explorations et Mines Uranerz Limitée 16 357,
 359, 360, 361, 593, 596
 Explorations Noranda Limitée 596
 Extender Minerals of Canada Limited 112
 EZ Industries Limited 74

F

F. Hyde & Compagnie Limitée 28
 Falconbridge Copper Limited 65, 75, 76, 77,
 87, 90, 139, 140, 224, 225, 230, 231,
 377, 379, 380, 612, 613, 614
 Falconbridge Dominicana, C. por A. 362

Index des sociétés

Falconbridge Nickel Mines Limited 77, 87, 203, 204, 205, 223, 225, 227, 229, 230, 231, 232, 234, 270, 351, 354, 355, 356, 360, 362, 363, 373, 377, 380, 445, 448, 458, 515, 532, 537, 559
 Federal White Cement 185, 189, 193
 Federated Genco Limited 245, 248
 Feni-Ruduici 359
 Fer et Titane du Québec, inc. 571, 573, 576 623
 Fers et Métaux Recyclés Ltée 611
 Fiberglas Canada Limited 29, 30
 Flintkote Holdings Limited 188, 313
 FMC of Canada Limited 510
 Foothills Oil Pipe Line Ltd. 403
 Foothills Pipe Lines (Yukon) Ltd. 280
 Ford du Canada Limitée 345
 Forestburg Collieries Limited 159, 167, 169
 Francana Minerals Ltd. 552, 553
 Freeport Minerals Company 361
 Fundy Gypsum Company Limited 313
 Furukawa Magnesium Company 323

G

GEIPZ - voir Groupe d'étude international du plomb et du zinc 465, 467, 468, 616, 617, 619
 General Dynamics Corporation 45, 48
 General Services Administration (GSA) 61, 71, 136, 249, 250, 338
 Genstar Limitée 28, 188, 190, 196, 197, 311, 314
 Geomines 583
 Georgia-Pacific Corporation 313
 Giant Yellowknife Mines Limited 377, 383, 384
 Gibraltar Mines Ltd. 17, 79, 87, 217, 228, 237, 343, 346
 Gilmore Steel Corp. 272
 Gold Fields American Corporation 370
 Graham Fiber Glass Ltd. 29
 Granby Mining Corporation 17, 79, 80, 87, 92, 228 231, 377, 382
 Granisle Copper Limited 92, 382
 Great Canadian Oil Sands Limited 394, 397, 400, 535, 628
 Great Lakes Carbon Corporation (Canada) Ltée 280
 Great Lakes Chemical Corporation 480
 Great Lakes Nickel Limited 231, 356, 360
 Great Lakes Paper Company, Limited, The 552
 Great Salt Lake Minerals & Chemicals Corporation 482
 Great Western Inorganics, Inc. 153
 Green Valley Fertilizer & Chemical Co. Ltd. 412
 Grefco Inc. 27
 Groote Eylandt Mining Company Proprietary Ltd. 329

Groupe d'étude international du plomb et du zinc (GEIPZ) 465, 467, 468, 616, 617, 619
 Groupe Minier S.E.S. 596
 Groupe Minier Sullivan Ltée 581
 GSA - voir General Services Administration 61, 71, 249, 338
 Guelph DoLime Limited 176
 Gulf Canada Limitée 164, 176, 403, 405, 406, 508, 531
 Gulf International Corporation 52
 Gulf Minerals Canada Limited 590, 593, 596, 602

H

Halliburton Company 114
 Hanna Mining Company, The 358, 362, 363
 Havelock Processing Ltd. 176
 Hawker Siddeley Canada Ltd. 623
 Heath Steele Mines Limited 75, 87, 139, 224, 230, 377, 378, 456, 460, 461, 612, 613
 Hecla Mining Company 272
 Hedman Mines Limited 45
 Hellenic Industrial Development Bank 52
 Highland-Crow Resources Ltd. 581, 583
 Highmont Mining Corporation 231
 Hilton Mines, Ltd. 260
 Hollinger North Shore Exploration Company Limited 263
 Home Oil Company Limited 507, 531
 Homestake Mining Company 385, 386
 Hooker Chemical Canada Ltd. 506, 510
 Houg Cement, Limited 197
 Howmet Aluminum Corporation 42
 Hudson's Bay Oil and Gas Company Limited 303, 531
 Huntingdon Fluorspar Mines Limited 544
 Husky Oil Ltd. 396, 405
 Hydra Explorations Limited 373
 Hydro-Québec - voir Commission hydro-électrique du Québec 623

I

IMC (Canada) - voir International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited 13, 412, 475, 476, 481
 IMC Chemical Group (Canada) Ltd. 559
 Imco Drilling Services 114
 Impala Platinum Limited 448
 Inco Limited 14, 15, 65, 77, 78, 87, 203, 204, 205, 230, 231, 232, 233, 234, 236, 241, 259, 261, 332, 351, 355, 356, 357, 360, 362, 363, 377, 380, 381, 445, 516, 536
 Inco Metals Company 66, 217, 226, 227, 229, 359
 Indusmin Limitée 513, 515, 516, 559

Industrial Development Corporation of South Africa 623
 Industrial Minera Mexico S.A. 132, 238
 Industrias Penoles, S.A. 74
 Industries Abex Ltée, Les 345
 Industries Erco Limitée, Les 412, 510, 513, 515, 545
 Industries Westroc Limitée, Les 29, 311, 313, 314
 Industries PPG Canada Ltée 475, 476, 481
 Inexco Mining Company 359
 Inexco Mining Company (Canada) Ltd. 593
 Ingot Metal Company Limited, The 248
 Inland Cement Industries Limited 185, 188, 189, 193, 194, 196
 International Bauxite Association 42
 International Chemalloy Corporation 150
 International Minerals & Chemical Corporation 559
 International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited 13, 411, 412, 474, 475, 476, 481, 482, 506, 508, 510, 559
 International Mogul Mines Limited 112, 545
 Interprovincial Pipe Line Limited 402
 Interprovincial Steel and Pipe Corporation Ltd. (Ipsco) 279, 280, 290, 293
 Iron Ore Company of Canada 258, 259, 260
 Ivaco Ltée 291, 293

J

J. Aron Commodities Corporation 444, 452
 J.M. Huber Corporation 105
 J.R. Simplot 386, 422
 Johns-Manville Canada Inc. 28, 29, 30, 49, 50, 567
 Johns-Manville Corporation 27, 52
 Johnson and Johnson Ltd. 560
 Johnson, Matthey & Co., Limited 447
 Jordon Phosphate Mines Co. Ltd. 419
 Jorex Limited 545
 Joslyn Stainless Steels, division de la Joslyn Mfg. & Supply Co. 182

K

Kaiser Aluminum & Chemical Canada Investment Limited 116
 Kaiser Aluminum & Chemical Corporation 40, 42, 482
 Kaiser Celestite Mining Limited 116
 Kaiser Cement & Gypsum Co. 311
 Kaiser Engineers, Inc. 265
 Kaiser Resources Ltd. 17, 159, 162, 170, 171
 Kaiser Steel Corporation 282
 Kalgoorlie Lake View Pty Ltd. 386
 Kalgoorlie Mining Associates 386
 Kawasaki Steel Corporation 273
 Kawecky Berylco Industries, Inc. 125, 150, 153, 214

Kennecott Copper Corporation 59, 241, 332, 347, 348, 385, 422, 491, 571, 573
 Kennecott Joint Venture 332
 Kerr Addison Mines Limited 93, 377, 381, 459, 616
 Kerr-McGee Chemical Corporation 153, 482
 Kerr-McGee Corporation 574
 Kester Solder Company of Canada Limited 248
 Kildonan Concrete Products Ltd. 29
 Klein Aub Koper Maatskappy Ltd. 72
 Klockner INA, KHD 40
 Kobe Alumina Associates 40
 Kobe Steel 625, 626

L

L M C Resources Ltd. 231
 La Encantada Mining group 74
 Labrador Mining and Exploration Company Limited 263
 Lac d'Amiante du Québec, Ltée 49
 Lacana Mining Corporation 74, 596
 Lafarge Consultants Ltd. 193
 Lake Ontario Cement Limited 189, 192, 279
 Lake Ontario Steel Company Limited (Lasco) 291, 293
 Laurentide Perlite Inc. 28
 Lead Industries Group Ltd. 61
 Liard Copper Mines Ltd. 231
 Little Narrows Gypsum Company Limited 313, 316
 Lockheed Missiles & Space Co. Inc. 332
 Lolor Mines Limited 377, 384
 Long Lac Mineral Exploration Limited 370, 371
 Lonrho Limited 448
 Lornex Mining Corporation Ltd. 80, 87, 228, 231, 346, 491
 Lost River Mining Corporation Limited 548
 Luscar Sterco Ltd. 17, 159, 167

M

M-I-M Holdings Ltd. 74, 361
 M & R Refractory Metals, Inc. 491
 M & T Products of Canada Limited 245
 Madawaska Mines Limited 590, 593, 602
 Malarctic Gold Fields (Québec) Limited 371
 Mallory Battery Company of Canada Limited 327
 Manalta Coal Ltd. 17, 158, 159, 167
 Manitoba Development Corporation 150, 214,
 Manitoba Hydro 166
 Manitoba Rolling Mills, division de la Compagnie Dominion Bridge, Limitée 279, 293
 Manitoba and Saskatchewan Coal Company (Limited) 158, 167, 170, 171
 Manitoba Sugar Company, Limited, The 176
 Marico Mineral Co. 179

Index des sociétés

- Marinduque Mining and Industrial Corporation 363
 Marmoraton Mining Company, division de la Bethlehem Chile Iron Mines Company 255, 258, 259, 260
 Marmoraton Mining Company, Ltd. 14
 Masonite Canada Ltd. 28
 Masterloy Products Limited 213, 345
 Mattabi Mines Limited 65, 77, 87, 140, 226, 230, 458, 460, 461, 463, 612, 614
 Matthey Rustenburg Refiners (Pty) Limited 447
 McAdam Mining Corporation Limited 49, 50
 McIntyre Mines Limited 159, 164
 Medusa Products Company of Canada, Limited 189, 193
 Metal Recovery Industries Ltd. 245
 Metallgesellschaft Canada Limited 359
 Metals & Alloys Company Limited 248
 Metals Exploration N.L. 361
 Métaux Ballast Canada Inc. 464
 Mexican Fluorspar Institute 548
 Midwest Chemicals Limited 553
 Milchem, Inc. 114
 Minas de Almaden & Arrayanes N.V. 335, 339, 340
 Mine Silverstack Ltée 372
 Mineracao Catalao de Goias 213, 417
 Mineracao Vale do Paranaiba 417
 Mineral Services Inc. 262
 Minerals Exploration Company 336
 Minera Peru 420
 Minerva Oil Company 548
 Mines Carey-Canadienne Ltée, Les 13, 45, 49, 50
 Mines d'Amiante Bell, Ltée, Les 49, 50
 Mines d'Or Darius inc., Les 14, 370, 377, 378
 Mines de Cuivre Gaspé, limitée, Les 14, 76, 87, 90, 217, 225, 229, 230, 231, 235, 236, 343, 346, 377, 532, 536
 Mines de Potasse d'Alsace 483
 Mines de Silice Montréal Ltée, Les 515, 519
 Mines et Produits Chimiques de Salsigne 387
 Mines Gallen Limitée, Les 611
 Mines Lac Mattagami limitée 14, 76, 84, 87, 90, 139, 225, 230, 231, 232, 377, 379, 458, 463, 611, 612, 613
 Mines Lemoine Limitée 76, 87, 139, 225, 377, 379, 612, 613
 Mines Madeleine Ltée, Les 231
 Mines Patino (Québec) limitée 77, 87, 225, 230, 231, 377, 379
 Mines Sigma (Québec) Limitée, Les 372, 377, 379
 Mining & Chemical Products Limited 132
 Mississippi Chemicals Corporation 482
 Mitsubishi Corporation 332
 Mitsubishi Metal Corporation 625
 Mobil Oil Canada, Ltd. 402, 531
 Molycorp Inc. 347, 491
 Monnaie royale canadienne 66, 87, 386
 Moore McCormack Resources Inc. 231
 Mosquito Creek Gold Mining Company Limited, The 374
 Mount Isa Mines Ltd. 74
 Mount Pleasant Mines Limited 581
 Multi-Minerals Limited 411
 Murphy Oil Company Ltd. 402, 508
- N
- N.B. Coal Limited 158
 N L Industries, Inc. 61, 63, 114, 322, 323, 573
 Nanisivik Mines Ltd. 19, 81, 87, 141, 460, 462, 464, 612, 615
 National Bulk Carriers Inc. 105
 National Gypsum (Canada) Ltd. 313
 National Gypsum Company 175
 National Potash Company 482
 National Slag Limited 28
 National Steel Corporation 260, 262
 National Steel Corporation of Canada, Limited 255, 259, 260, 262
 New Brunswick Electric Power Commission 165
 New Jersey Zinc Company 571
 New Quebec Raglan Mines Limited 231
 Newfoundland Enterprises Limited 513
 Newfoundland Minerals Limited 568
 Newfoundland Steel Company Limited 544
 Newfoundland Zinc Mines Limited 139, 612, 613
 Newmont Exploration Limited 385
 Newmont Exploration of Canada Limited 344
 Newmont Mines Limited 17, 80, 87, 228, 231, 233, 377, 383
 Newmont Mining Corporation 237
 Newmont Proprietary Limited 386
 Niobec Inc. 211
 Nippon Light Metal Company Ltd. 37
 Nippon Mining Co. Ltd. 629
 Nippon Steel Corporation 273
 Noranda Metal Industries Ltd. 248, 628, 630
 Noranda Mines Limited 14, 77, 83, 84, 87, 90, 140, 206, 226, 228, 229, 230, 231, 235, 236, 241, 332, 346, 347, 351, 355, 359, 360, 371, 377, 383, 386, 412, 422, 458, 460, 461, 536, 537, 547, 611, 612, 614, 625
 Norex Joint Venture 93
 Norsk Hydro-Elektrisk Kvaestofaktieselskab 322, 323, 421
 Norsk Nefelin Division of Christiania Spigerverket 562
 North Canadian Oils Limited 507, 508
 North Star Cement Limited 188, 189, 428
 Northair Mines Ltd. 80, 87, 92, 141, 374, 377, 383, 459, 460, 462, 612, 615
 Northern Industrial Chemicals Ltd. 507
 Northern Perlite & Vermiculite Limited 29
 Northwest Alloys, Inc. 322, 323

Norton Company 521, 524
Nova Scotia Power Corporation 165, 168
Numac Oil & Gas Ltd. 596

O

Occidental Petroleum Corporation 415, 479, 489
Ocean Management Inc. 331, 332
Ocean Minerals Co. 331, 332
Ocean Mining Associates 332
Office national de l'énergie 295, 302, 308, 349, 395, 400
Ontario Hydro 17, 31, 162, 166, 167, 168, 169, 589, 593, 596, 599, 600, 601, 603, 604, 623, 628
Ontario Paper Company Limited 552
Orchan Mines Limited 14, 76, 83, 87, 90, 139, 217, 225, 230, 232, 377, 612, 614
Ormiston Mining and Smelting Co. Ltd. 552, 553
Outokumpu Oy:n 206
Ozark-Mahoning Company 548

P

P.T. International Nickel Indonesia 358, 362
P.T. Pacific Nikkel Indonesia 358
P.T. Tambang Timah 250
Pacific Continuous Steel Limited 279
Pacific Petroleum Ltd. 164, 303, 396
Pacific Silica Limited 517
Palabora Mining Co. Ltd. 30
Pamour Porcupine Mines, Limited 226, 230, 372, 373, 377, 381
Pan American Exploration Co. 73
Pan Ocean Oil Ltd. 164
Panarctic Oils Ltd. 301
PanCanadian Petroleum Limited 532
Patino, N.V. 76, 77
Pechiney Ugine Kuhlmann Corporation 42
Pechiney Ugine Kuhlmann Development Inc. 624, 625, 627, 629
Peko-Wallsend Ltd. 131, 132
Pembina Mountain Clays Ltd. 121
Penamax G.I.E. 362
Pennwalt Corporation 548
Perlite Industries Reg'd. 28
Pétro-Canada 308, 403, 531
Pétrofina Canada Ltée 531, 535
Petrogas Processing Ltd. 531, 533
Pétrole Laduboro ltée, Les 509
Petromin 420
Phelps Dodge Corporation 74, 241
Phelps Dodge Corporation of Canada, Limited 232
Philippines Bureau of Mines 386
Phillips Petroleum Company 415, 423
Pickands Mather & Co. 84, 90, 91

Pine Point Mines Limited 141, 460, 462, 612, 615
Placer Amex Inc. 336
Placer Development Limited 17, 59, 84, 231, 233, 336, 344, 345, 346, 347, 596, 616
Planet-Watthom S.A. 145
Polar Gas Project 308
Pot-Cal Ltd. 476
Potash Company of America 13, 475, 476, 481, 482, 487, 502, 508
Potash Corporation of Saskatchewan 16, 471, 474, 481, 487
Potash Corporation of Saskatchewan Mining Limited 474, 481
Potash Corporation of Saskatchewan Sales Limited 474
Potomac Edison Co., The 38
Preston Mines Limited 591, 593, 601
Preussag Aktiengesellschaft (AG) 464
Projmetal 359
Public Service Electric and Gas Co. of New Jersey 602

Q

Q & M Pipe Lines Ltd. 308
QIT-Fer et Titane Inc. 279, 573, 576, 623
Quartz Crystals Mines Limited 518
Quasar Petroleum Ltd. 303
Quebec Metal Powders Limitée 271
Queensland Phosphate Ltd. 416
Quimico Fluor S.A. de CV 548
Quintette Coal Limited 164

R

Raffinerie de sucre du Québec 176
Ranger Oil (Canada) Limited 164
Ray-O-Vac Division of ESB Canada Limited 327
Reiss Lime Company of Canada, Limited 176
Renison Ltd. 250
Renzy Mines Limited 356, 360
Republic Steel Corporation 282
Ressources Énergétique Norcen Limitée 596
Ressources Shell Canada Limitée 164, 400, 596
Revere Copper and Brass Incorporated 42
Reynolds International, Inc. 41
Reynolds Metals Company 33, 40, 41, 42
Rio Algom Limited 15, 50, 164, 293, 590, 591, 593, 601, 602
Rio Tinto Canadian Exploration Limited 370
Rio Tinto Zinc Corporation Limited 293, 332, 591
River Hebert Coal Company Limited 158
Roan Consolidated Mines Ltd. 205
Robin Red Lake Mines Limited 373, 377, 380
Rocky Mountain Research, Inc. 153

Ronmir Inc. 188
 Rosario Dominicana, S.A. 386
 Rosario Resources Corporation 73, 386
 Roskill Information Services Ltd. 576, 626
 RSR Corporation 63
 Rustenburg Platinum Holdings Limited 447
 Rycon Mines Limited 377

S

S.A. Manganese Amcor Ltd. 329
 S.A. Mutual Life Assurance Society 623
 S.W. Shattuck Chemical Co. 491
 St. Joe Minerals Corporation 74, 617
 St. Lawrence Columbium and Metals Corporation 211, 411
 St. Marys Cement Limited 188, 189, 193
 Salsigne S.A. 132
 Sandvik, Inc. 272, 625
 Saratoga Processing Company Limited 531
 Saskatchewan Minerals 552, 553, 554
 Saskatchewan Mining Development Corporation 359, 361, 593, 596
 Saskatchewan Oil and Gas Corporation 402
 Saskatchewan Power Corporation 158, 166, 167, 168
 SCM Corporation 574
 SEDCO, Inc. 332
 Selco Mining Corporation Limited 78, 84, 87, 90, 91, 140, 226, 230, 247, 612, 614, 616
 Selection Trust Limited 361
 Seleine Inc. 502
 SERU Nucléaire (Canada) Limitée 596
 Shamrock Chemicals Limited 476
 Shell Canada Limitée 231, 306, 531, 532, 533, 535
 Sherritt Gordon Mines Limited 79, 87, 92, 140, 203, 204, 227, 229, 231, 236, 359, 360, 377, 382, 412, 595, 610, 612, 614
 Sidbec 245, 262
 Sidbec-Dosco Limitée 264, 268, 270, 272, 279, 290, 293
 Sidbec-Feruni Inc. 262
 Sidbec International Inc. 262
 Sidbec-Normines Inc. 259, 260
 Sidech S.A. 132
 Sil Silica Ltd. 516
 Silice L.M. Ltée 515
 Silvana Mines Inc. 80, 87, 92, 141, 460, 462, 612, 615
 Silver Eureka Corporation 387
 Silver Standard Mines Limited 231
 Similkameen Mining Company Limited 87, 231, 377
 Simplot Chemical Company Ltd. 412
 Slater Steel Industries Limited 293
 SLN - voir Société Métallurgique Le Nickel 358, 362, 363
 Société Aquitaine du Canada Ltée 306, 531
 Société Asbestos Limitée 13, 45, 48, 49, 50
 Société Canadienne de sel, Limitée, La 505, 506, 507, 510
 Société canadienne de métaux Reynolds, limitée 33, 36, 37, 40
 Société d'Aluminium Reynolds (Canada) Limitée 327
 Société d'Électrolyse et de Chimie Alcan Limitée 14, 543, 545, 546
 Société de développement de la Baie James 596
 Société de développement du Cap-Breton 12, 158, 161, 168
 Société Générale de Sucrieries et Raffineries en Roumanie S.A. 321
 Société Générale du Magnésium 323
 Société Guimica y Minera de Chile S.A. 483
 Société Italiana per il Magnesio e Leghe di Magnesio 323
 Société Métallurgique Le Nickel 358, 362, 363
 Société Minière et Métallurgique de Larymna S.A. 358
 Société minière Louvem inc. 76, 90, 139, 225, 377, 379, 456, 460, 461, 612, 613
 Société nationale de l'amiante 13, 45
 Société québécoise d'exploration minière (SOQUEM) 372, 502, 508
 Société Zaïroise Minière et Industrielle du Kivu 215
 South African Mutual Life Assurance Soc. Ltd. 623
 Spun Rock Ltd. 29
 Stall Lake Mines Limited 231
 Stanley Steel Company, Limited 279, 291
 Steel Alberta Ltd. 255, 262, 293
 Steel Brothers Canada Ltd. 175, 176, 513, 515
 Steel Company of Canada, Limited, The (Stelco) 14 166, 169, 171, 176, 247, 255, 264, 268, 270, 279, 280, 281, 289, 290, 292, 345
 Steelman Gas Limited 531
 Steep Rock Iron Mines Limited 14, 255, 258, 259, 260, 262
 Steetley Industries Limited 176
 Steetley of Canada (Holdings) Limited 439
 Steetley Minerals Group 568
 Steetley Talc Limited 568
 Stelco - voir The Steel Company of Canada, Limited 166, 171, 176, 247, 255, 264, 268, 270, 272, 280, 281, 289, 290, 292
 Stikine Copper Limited 231
 Sturgeon Lake Joint Venture 65, 140, 225
 Sturgeon Lake Mines Limited 230, 458, 460, 461
 Sudbury Metals Company 268, 272
 Sullico Resources Ltd. 130, 230, 461
 Sulpetro Limited 306
 Sumitomo Metal Industries Ltd. 273, 625
 Sumitomo Metal Mining Co. Ltd. 273, 625
 Summit Lime Works Limited 176

Sun Oil Company 394, 531
Supercrest Mines Limited 377, 384
Superior Oil Company 448
Surveyer, Nenniger & Chenevert Inc. 264,
509
Swedish Nuclear Fuel Supply Co. 602
Swift Canadian Co., Limited 474
Sybouts Sodium Sulphate Co., Ltd. 552, 553
Sydney Steel Corporation (Sysco) 12, 166,
169, 170, 171, 264, 279, 290, 291, 293
Syncrude Canada Ltd. 394, 397, 400, 535,
628

T

Tantalum Mining Corporation of Canada
Limited 150, 214, 560
Teck Corporation 17, 66, 78, 80, 87, 92,
141, 226, 231, 357, 359, 360, 612, 615
Teledyne Wah Chang (TWCA) 624, 625, 626,
627, 628, 629
Terra Mining and Exploration Limited 82, 87,
93, 130, 229, 231
Texaco Canada Inc. 391, 405
Texaco Exploration Company 531
Texada Mines Ltd. 260
Texasgulf Canada Ltd. 15, 65, 66, 78, 87,
91, 136, 140, 223, 245, 247, 458, 460,
461, 532, 536, 612, 614, 616
Texasgulf Inc. 227, 230, 231, 241, 245, 247,
402, 474, 481, 482, 531, 533, 538
Texasgulf Potash Company 474, 475
Thomas Brogan Limited 158
Thompson Bousquet Gold Mines, Ltd. 14, 15,
371
Thorburn Mining Limited 158
Tioxide Canada Inc. 573
Tonolli Company of Canada Ltd. 248
Tontine Mining Limited 560
Toronto Refiners and Smelters Limited 248
Total Petroleum (North America) Ltd. 402
Trans Mountain Pipe Line Company Ltd. 402,
403
TransCanada PipeLines Limited 308
Tree Island Steel Co. Ltd. 291
Tyee Lake Resources Ltd. 596

U

Ube Kosan KK 323
Ulster Petroleums Ltd. 93
Unicorn Abrasives of Canada Ltd. 524
Union Carbide du Canada Limitée 280, 327,
521, 583
Union Carbide Canada Mining Ltd. 515
Union Carbide Corporation 182, 583
Union Corporation Limited 623
Union Minière Explorations and Mining
Corporation Limited 78, 87, 227, 230,
332, 351, 355, 359, 360, 447
Union Minière S.A. 332
United Asbestos Inc. 49

United Keno Hill Mines Limited 18, 66, 81,
87, 92, 141, 231, 459, 460, 462, 612, 615
United Perlite Corp. 27
United States Atomic Energy Commission 133
United States Borax & Chemical Corporation
474, 548
United States Bureau of Mines (USBM) 37, 39
40, 59, 60, 70, 72, 111, 113, 114, 115,
125, 126, 129, 133, 146, 150, 172, 178,
192, 196, 207, 265, 315, 322, 330, 335,
337, 348, 370, 375, 385, 443, 445, 448,
449, 464, 466, 491, 492, 493, 508, 523,
546, 560, 567, 574, 575, 577, 591, 624,
633
United States Gypsum Company 27
United States Steel Corporation 85, 264, 265,
282, 332, 358, 616
United Technologies Corp. 451
Universal Atlas Cement Division is a
division of United States Steel
Corporation 190
Uranerz Canada Limited 590, 593, 595, 602
Urangesellschaft Canada Limited 19, 595,
596, 597
Usigena (Canada) Limited 524
Utah Mines Ltd. 81, 87, 229, 231, 346, 377,
383, 491, 492

V

Valley Copper Mines Limited 231
Vangorda Mines Limited 93, 459
Vereeniging Refractories Ltd. 179
Vermiculite Insulating Limited 28

W

W.R. Grace & Co. of Canada Ltd. 28, 29, 30
W.R. Grace and Company 30, 422
Wabush Mines 259, 261
Wesfrob Mines Limited 81, 87, 229, 259, 260,
270, 377
Westcoast Transmission Company Limited 303,
531, 532
Western Canada Steel Limited 279, 293
Western Co-operative Fertilizers Limited 412,
414, 422, 595
Western Decalta Petroleum Limited 531
Western Gypsum Ltd. 313
Western Mines Limited 81, 87, 141, 229, 231,
377, 383, 459, 460, 462, 597, 612, 615
Western Mining Corporation Limited 361, 363
Western Platinum Limited 448
Western Zirconium Inc. 626, 629
Westinghouse Canada Limitée 603, 625, 628, 630
Westinghouse Electric Corporation 213, 625,
626
Whitehorse Copper Mines Ltd. 18, 81, 87,
229, 231, 374, 377, 383
Willroy Mines Limited 377, 381
Woodsreef Mines Limited 52
Wyandotte Cement Inc. 188, 193

Index des sociétés

Y

Yava Mines Limited 456

Z

Zairetain 215
Zapata Corporation 92

Zapata Canada Limited 92, 382
Zapata Granby Corporation 92, 382
Zimapan S.A. 73
Zinc Corporation Ltd., The 132
Zinc Électrolytique du Canada Limitée 136,
327, 532, 536, 607, 612, 616
Zirconium Industry Inc. 627, 629

